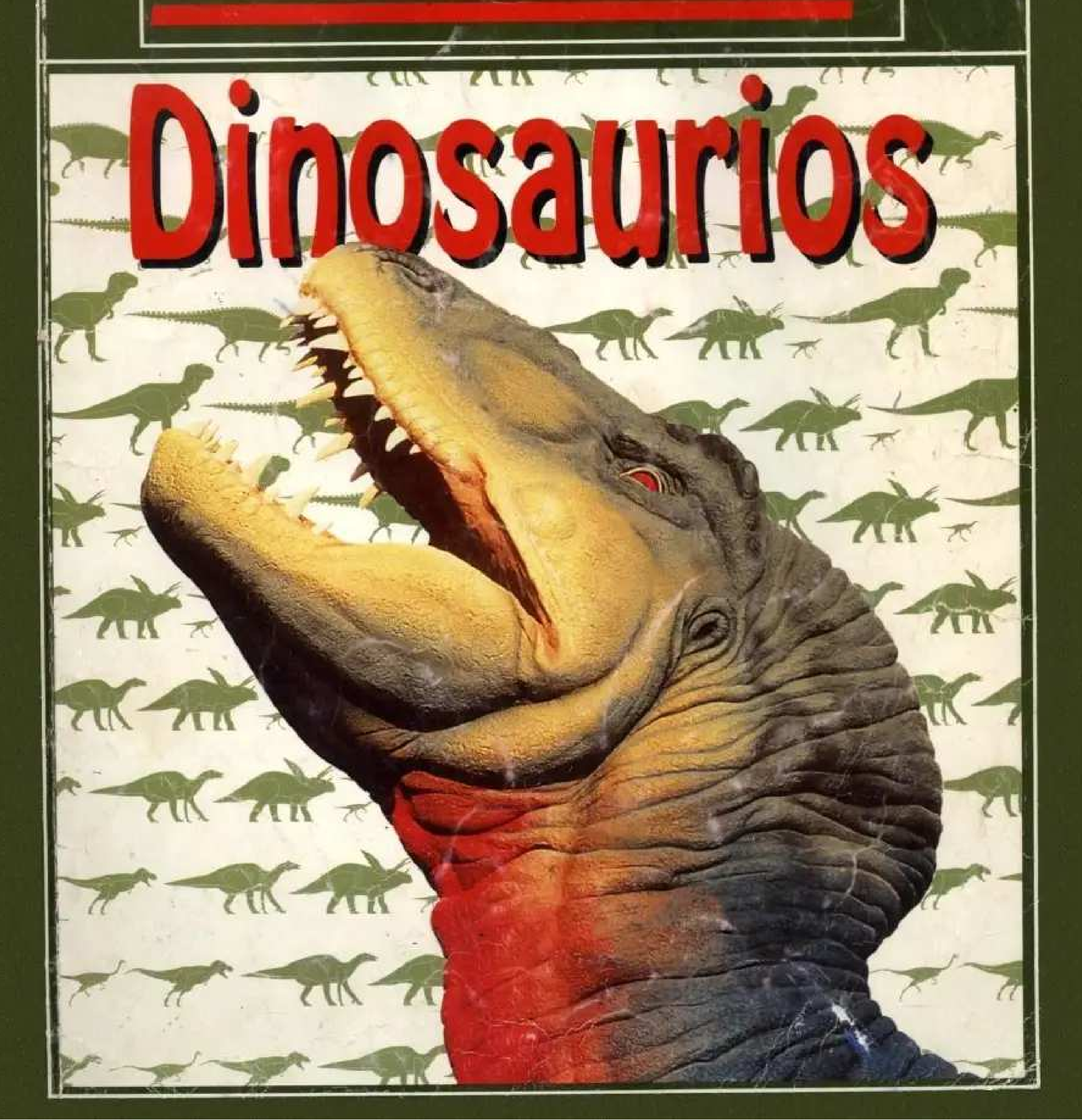
$ 3.200

LIBRO DE ORO

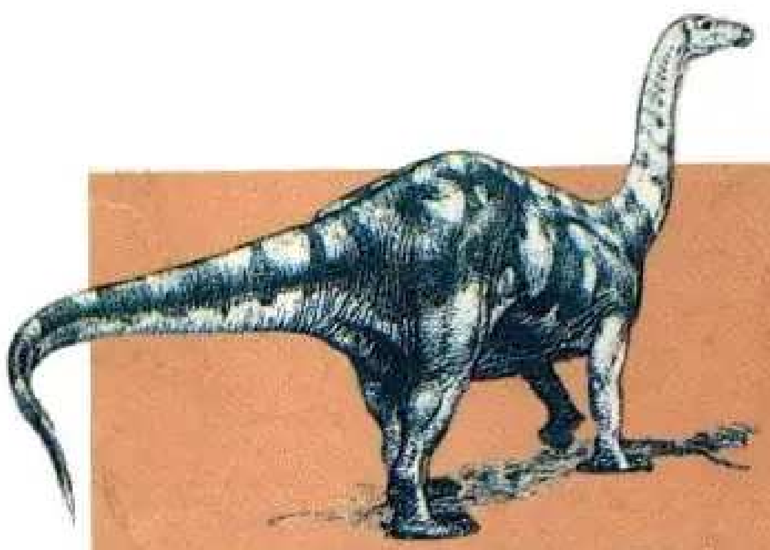
CONOZCA MAS

M.R.

RECLAME SU VIDEO



Dinosaurios



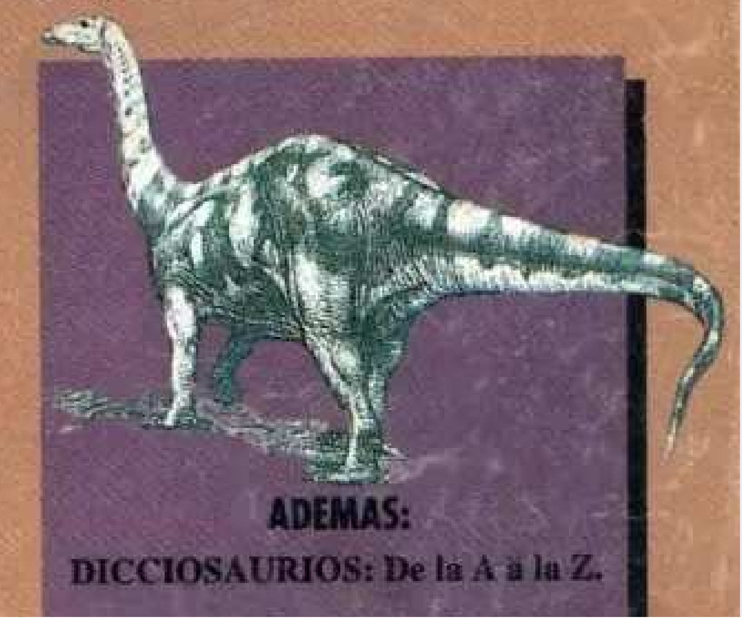
LIBRO DE ORO CONOZCA MAS. Edición Hemisferio Sur. Publicada por Editorial Andina S.A. Avenida El Golf 243, Santiago 34, Chile, Teléfono 231 - 7053. Gerente General y Representante Legal: Julio Poblete Bennett. Gerente de Ventas: Julio Vergara. Gerente de Producción: Fernando Ureta. Es una publicación de la revista **CONOZCA MAS** editada por convenio con Editorial Atlántida.. Copyright **"CONOZCA MAS"** Editorial Atlántida. Revista publicada en Chile por Editorial Andina y por convenio con Editorial América S.A. licencia exclusiva de Editorial Atlántida S.A. **CONOZCA MAS** investiga sobre la seriedad de sus anunciantes, pero no se responsabiliza con las ofertas realizadas por los mismos. El envío de material editorial, foto y/o transparencias o cualquier otro, debe acompañarse con un sobre con su dirección y franqueo. **CONOZCA MAS** no se responsabiliza por material de cualquier tipo no solicitado, ni tampoco por la devolución del mismo. Flete Aéreo $35. Impresa en Morgan Internacional. Santiago, Chile.

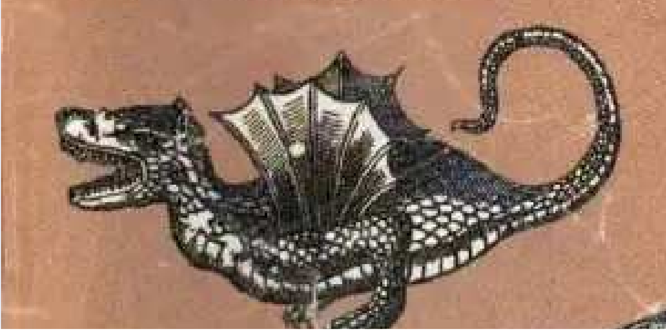
Director Norberto Angeletti.
Director Adjunto Juan Carlos Porras.
Redactor Jefe Julio Orione.
Redactor Jefe María Teresa Ferrari.
Edición y Adaptación Consuelo Cheyre
Colaboraron en esta obra: Vicente Battista, Fernando Córdoba, Leonardo Moledo y Nahuel Sugobono.
Director de arte Alfredo Misti
Subjefe de arte María Corina van Marrewijk.
Diagramador Julio Gómez

Agradecemos el asesoramiento de los doctores Guillermo Rogier y Fernando Novas, del Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.



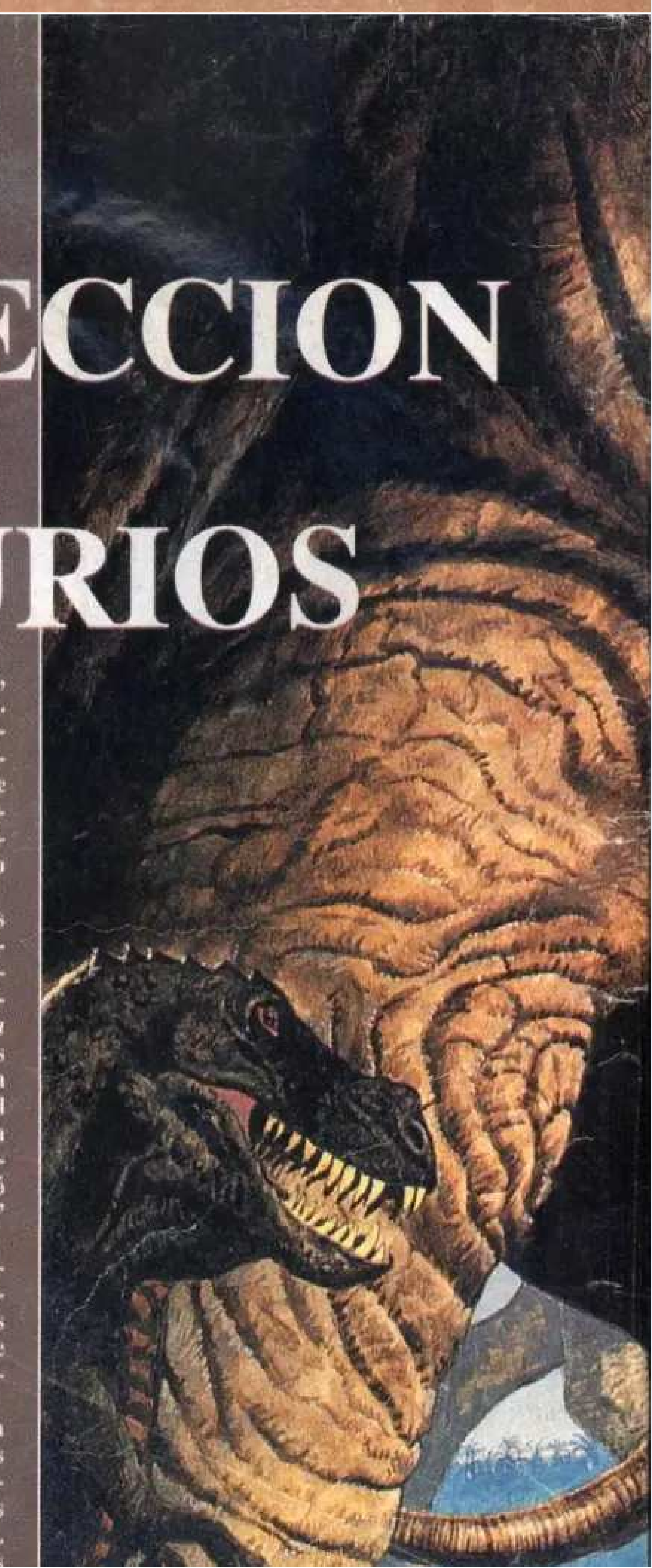
SUMARIO





BIOGRAFIAS: De los pioneros y de los recientes investigadores de la paleontología.

LA RESURRECCION DE LOS DINOSAURIOS



A menos que alguna vez se invente la máquina del tiempo, nunca se sabrá cuál era el color de la piel de los dinosaurios. Pero, más allá de la falta de datos que sólo podrían ser aportados por un testigo presencial, es mucho lo que se sabe sobre los gigantes de la era Mesozoica. Un conocimiento que quizás ya sea tan nutrido como el rico acervo de mitos y leyendas aportado por la imaginación popular desde que alguien halló, a principios del siglo XIX, el primer fósil de lo que entonces se creyó era un *"reptil gigante"*.

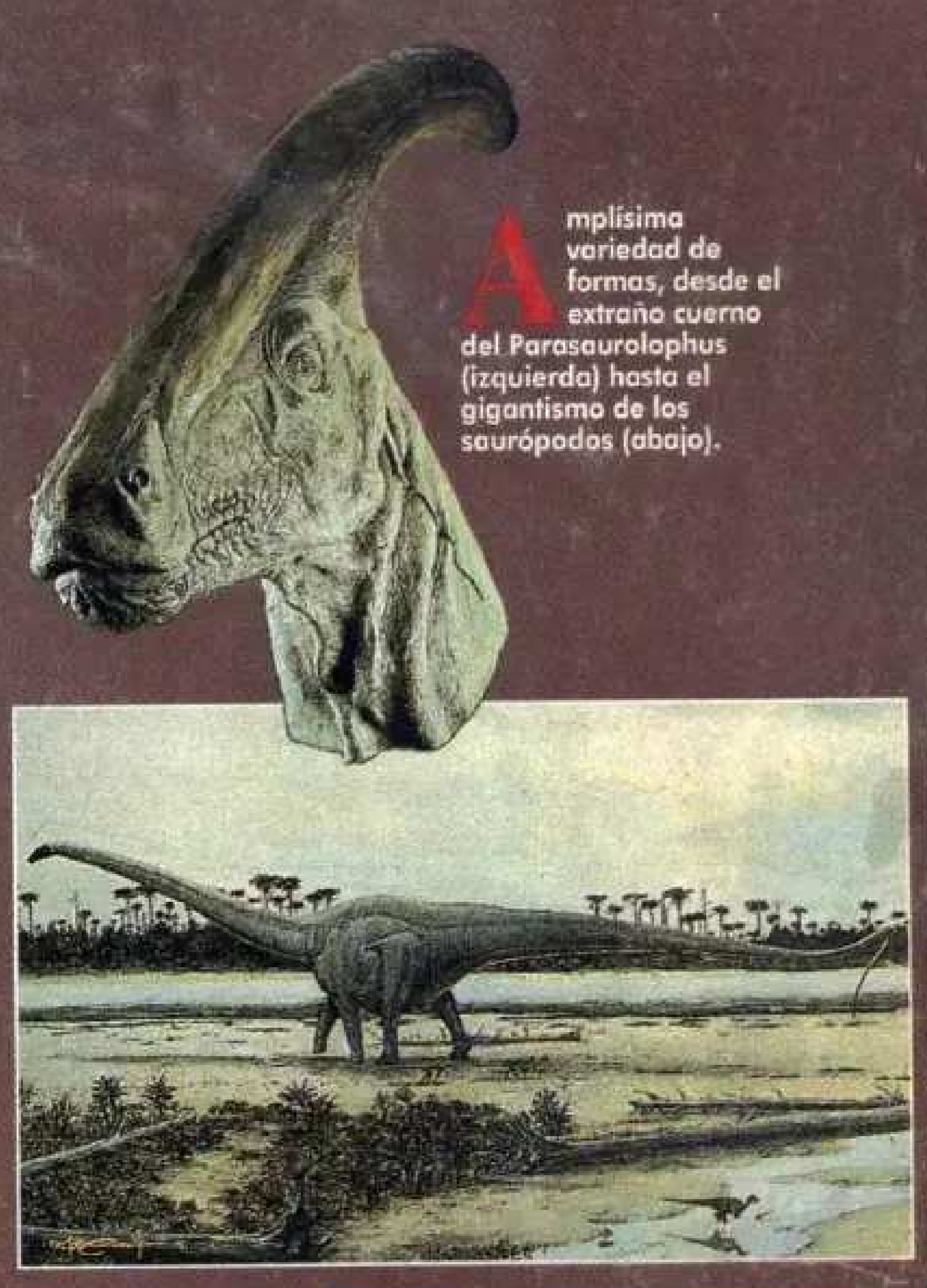
Desde entonces, los dinosaurios atraparon la atención de los investigadores y del público. Hacia fines de ese siglo, los paleontólogos norteamericanos protagonizaron el primer capítulo de un fenómeno en serie, la "dinomanía". Fue la desenfrenada búsqueda de huesos que se conoció como *"la guerra de los fósiles"*. Tal competencia tuvo resultados excepcionales para fortalecer las primeras etapas de la paleontología. Un ámbito de los estudios biológicos que ahora, al terminar el siglo, llega a nuevas e importantes certezas: en la Argentina y en el Brasil se han descubierto huesos fósiles de dinosaurios tan antiguos como primitivos y en Mongolia se encontró hace poco el esqueleto de un verdadero "eslabón perdido" entre los dinosaurios y las aves.

Estos nuevos hallazgos –y la aceptación general de la hipótesis sobre la extinción causada por un meteorito– están cambiando el centro del interés manifestado hasta ahora por los paleontólogos, quienes se ocuparon durante largo tiempo de entender por qué se habían extinguido los centenares de especies de dinosaurios al finalizar el período Cretácico.

Los descubrimientos recientes están vinculados con una nueva tendencia en la investigación. Ahora, los especialistas se interesan cada vez más por unos tiempos mucho más lejanos, los del comienzo del período Triásico, y por cuestiones que resultan tan complicadas y arduas como la extinción. Pues quieren averiguar cuáles fueron los pasos evolutivos

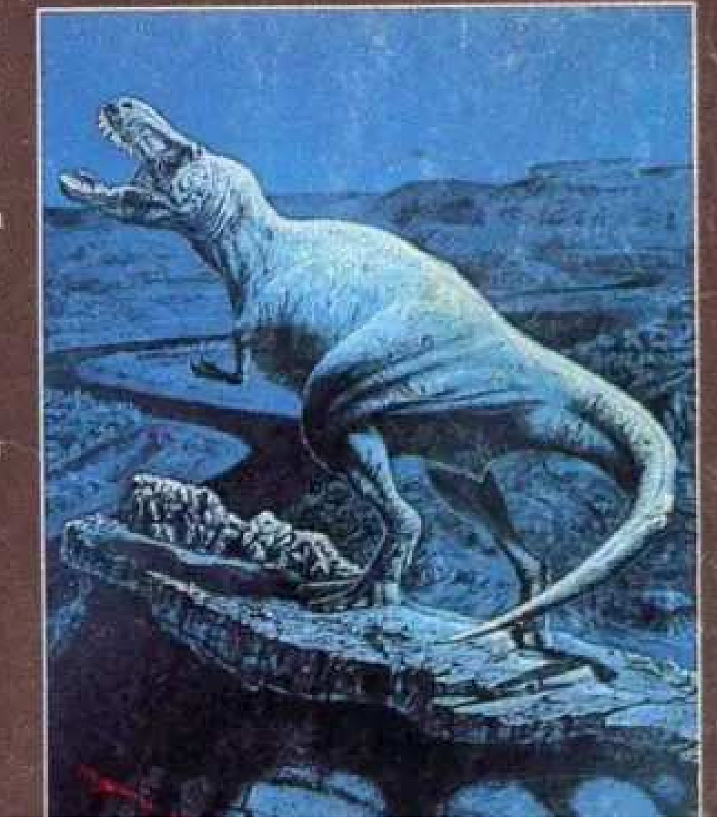
quieren averiguar cuáles fueron los pasos evolutivos que culminaron con la aparición, en aquellas tupidas y húmedas selvas, de unos pequeños dinosaurios carnívoros.
Al mismo tiempo, la dinomanía propone una pregunta inquietante a los biólogos evolucionistas: ¿será posible revivir un dinosaurio, como lo sospecharon algunos científicos, lo narró Michael Crichton en *El Parque Jurásico* y Steven Spielberg lo convirtió en estremecedoras imágenes?





Amplísima variedad de formas, desde el extraño cuerno del Parasaurolophus (izquierda) hasta el gigantismo de los saurópodos (abajo).

La presencia de los dinosaurios marcó una etapa de la historia terrestre, la que va desde los 225 hasta los 65 millones de años atrás. Feroces como tigres o pacíficos como bueyes, algunos más grandes que ballenas y otros tan rápidos como guepardos, se dispersaron por todo el ámbito del supercontinente Pangea.

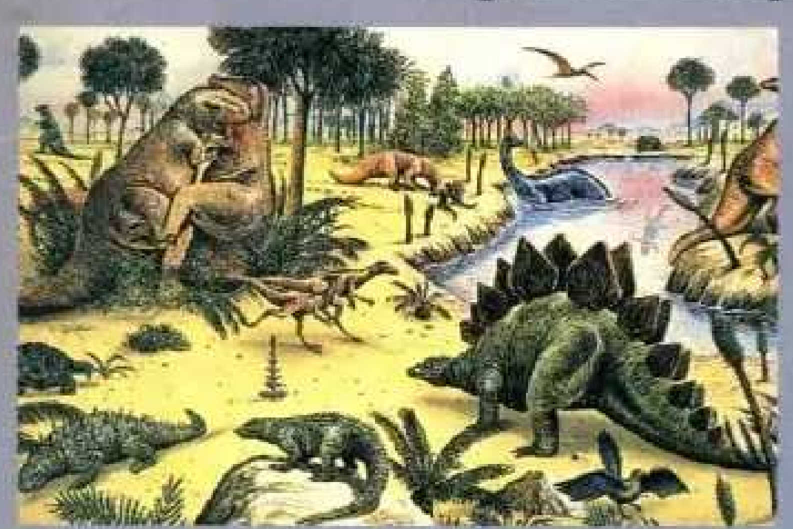





PODEROSOS ELEMENTOS DE DEFENSA PROTEGIAN A LOS GIGANTES EXTINGUIDOS

Acorazados de la era mesozoica

En aquellas lejanas épocas, los dinosaurios predadores eran veloces y ágiles para el ataque. Pero los que se alimentaban de vegetales sabían defenderse de los carnívoros. En su gran mayoría, los herbívoros tenían fuertes corazas, espinas y cuernos que los hacían enemigos temibles.



Arriba, la vida en la era mesozoica: plantas gimnospermas o sin flores; grandes dinosaurios herbívoros y otros más pequeños pero fuertemente blindados; un pterodáctilo volando sobre el horizonte y una protoave en primer plano. Derecha, un



■ En la despiadada carnicería que recorrió las eras, sobrevivieron los más audaces o los más agresivos, pero también los que se defendían mejor. Los blindajes protectores aparecieron casi siempre en los animales herbívoros, cuya forma de vida los predispone más para la defensa que para el ataque. Típicamente, es lo que sucede con los actuales paquidermos –elefantes, rinocerontes e hipopótamos–, cuya defensa ante un eventual ataque se basa en su espesa piel, prácticamente acorazada (lo cual no impide la ira del elefante y sobre todo la del rinoceronte, quizá el herbívoro más feroz que haya galopado las estepas del globo).
En la era Mesozoica proliferaron los dinosaurios herbívoros con poderosos blindajes, algunos de los cuales se asemejaban extraordinariamente a los de los modernos rinocerontes. En Argentina, sobre todo en los paisajes hoy desérticos de Ischigualasto –entre San Juan y La Rioja– y en la laguna La Amarga, cerca de Zapala, en Neuquén, fueron hallados restos de animales cubiertos por enormes placas protectoras. Entre ellos hay que mencionar el *Amargasaurus groeberi*, encontrado en la región de Zapala, que aparece coronado por una verdadera cordillera de placas defensivas sobre el lomo (su silueta aparece en la página opuesta, arriba, a la derecha). El carnotauro,

dinosaurio que parece antepasado de los rinocerontes.

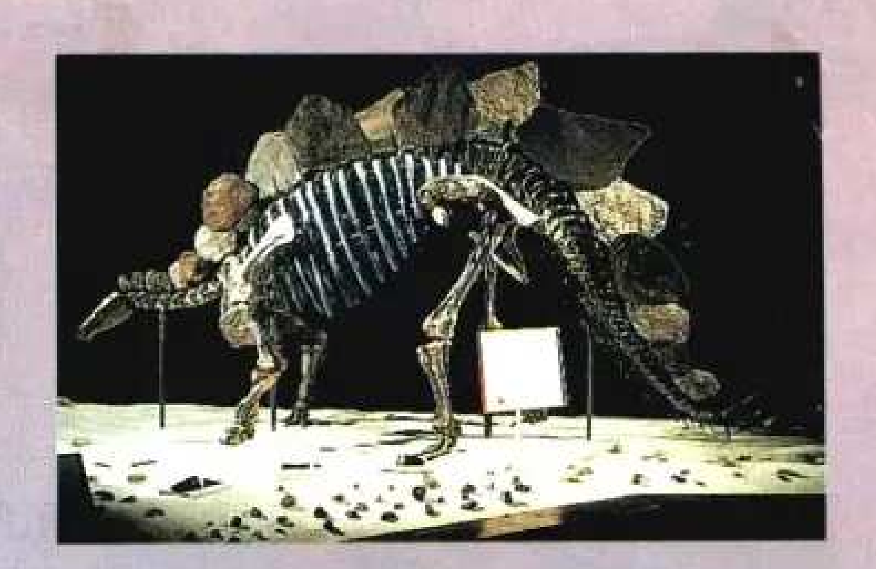


SCIENCE NEWS

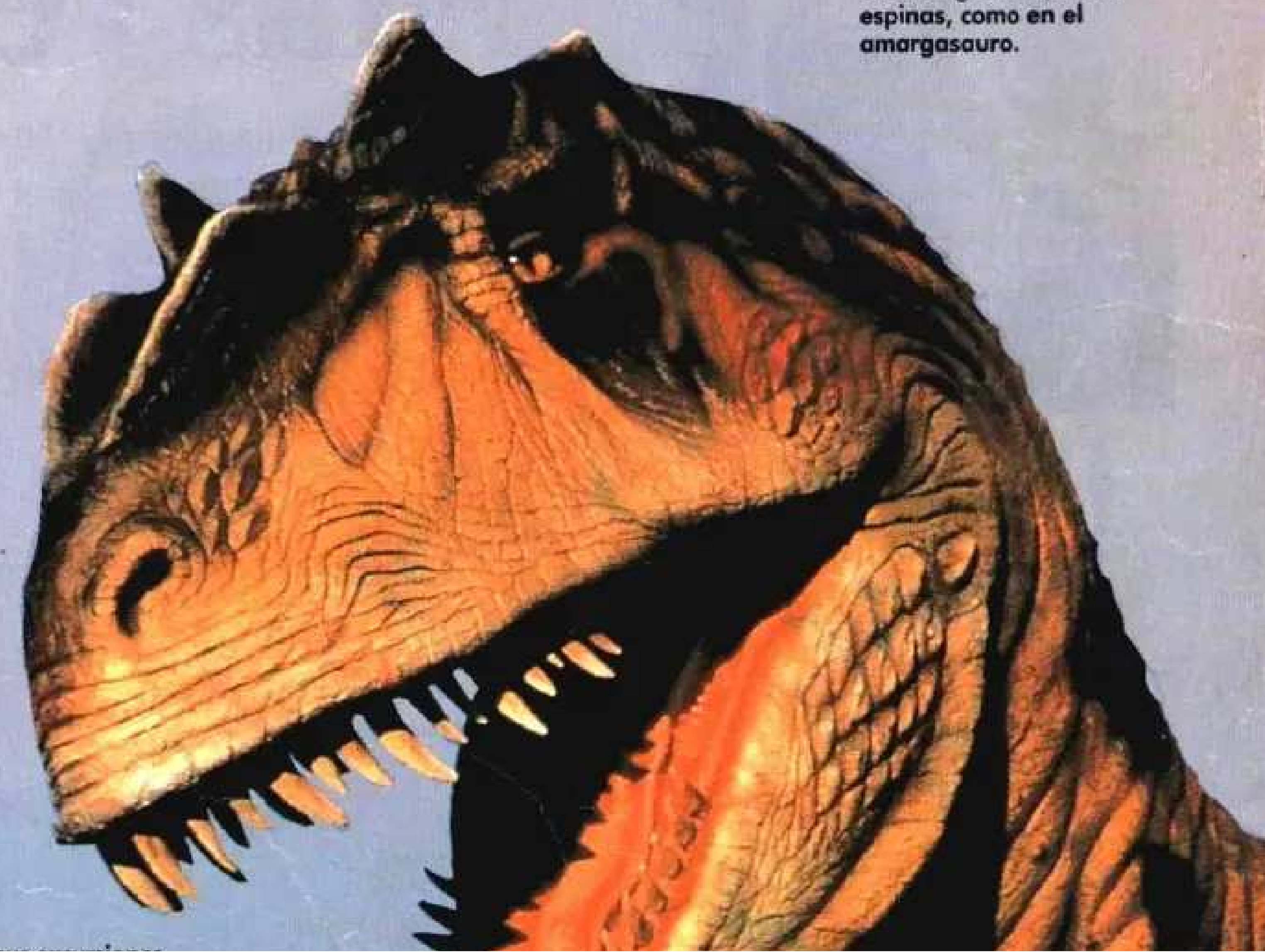
un carnívoro descubierto en la Patagonia, tenía la cabeza protegida por protuberancias córneas. En el anquilosauro –difundido por todo el mundo– la cola terminaba en una pesada bola ósea que servía tanto para la defensa como para el ataque.



Grandes cuernos y cabeza poderosamente acorazada en otro dinosaurio de mediano tamaño, también herbívoro. Similares necesidades vitales produjeron organismos muy parecidos en especies distintas, un fenómeno que los biólogos denominan convergencia evolutiva.

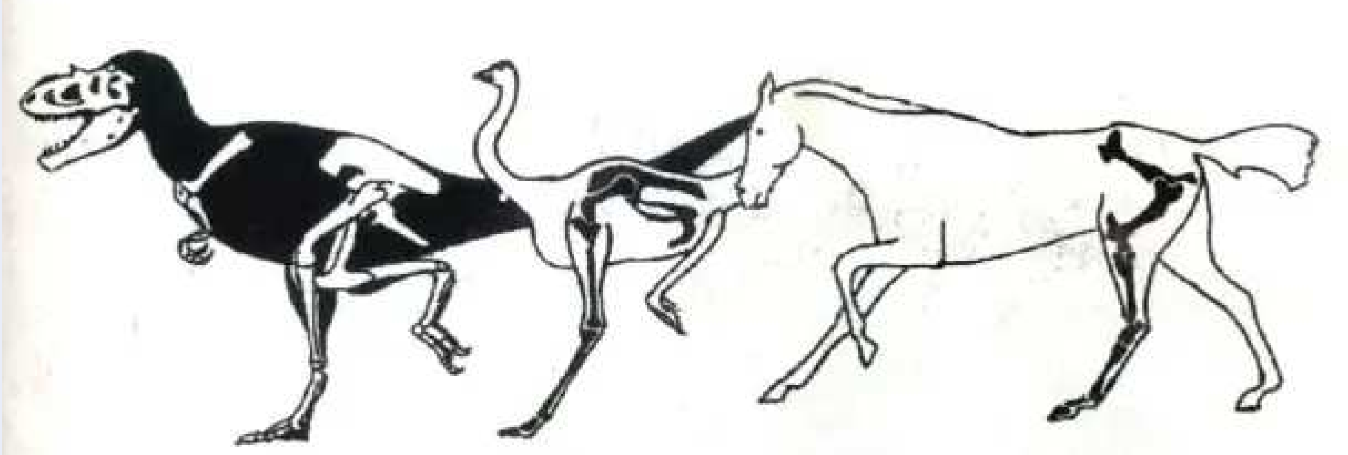


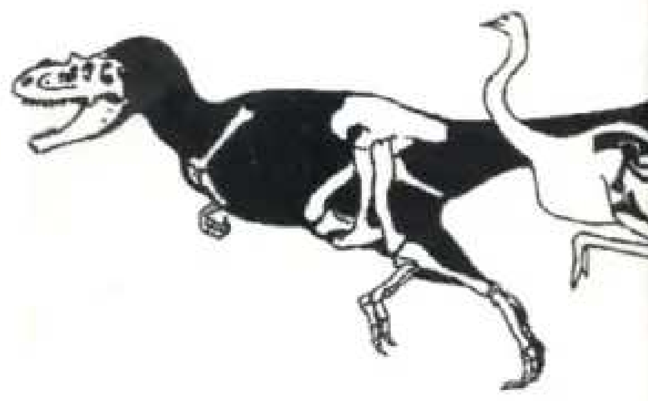
Fueron numerosas las especies que lograron defenderse de los carnívoros predadores gracias a una o más filas de placas protectoras que coronaban su lomo, como en el stegosauro, o con espinas, como en el amargasauro.

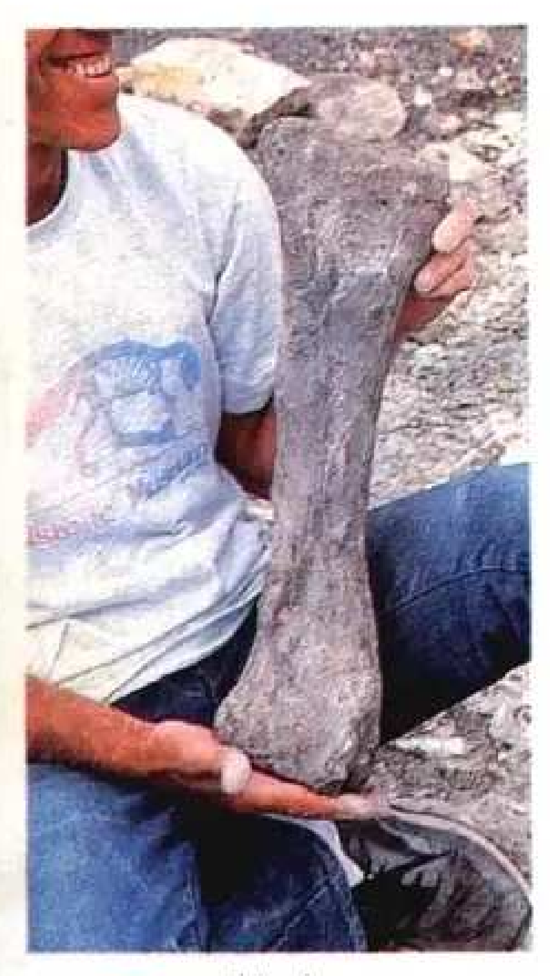




Durante sus excursiones predadoras, los dinosaurios carnívoros, como este carnotauro, exponían sobre todo la cabeza. Muchas especies de carnívoros sobrevivieron gracias a las placas y cuernos que protegían sus órganos de ataque.







La tibia de un velocirraptor gigante, recientemente descubierto en Utah, Estados Unidos. Fue bautizado *Utahraptor spielbergi*, en homenaje a Steven Spielberg, quien en *Parque Jurásico* anticipó la existencia de velocirraptores de gran tamaño. Abajo: un albertosauro, gran predador del período Cretácico.

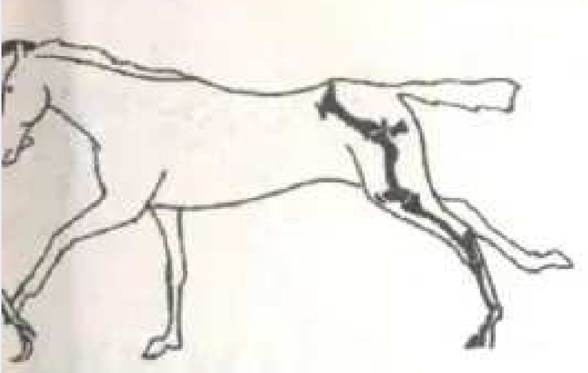
BIPEDOS

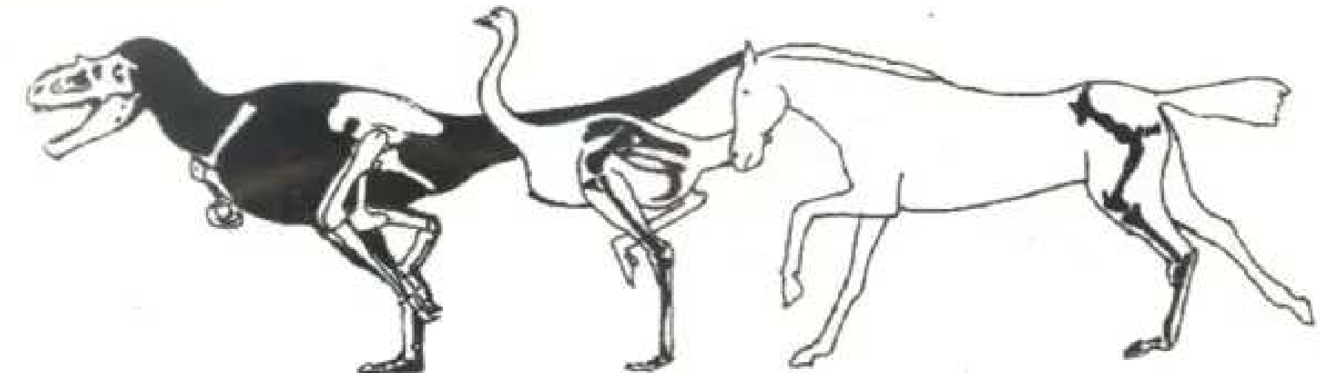
Más ágiles Más veloces

Hubo enormes dinosaurios, lentos y pesados, pero también abundaban los bípedos, rápidos corredores que cazaban en grupo. Otros se paraban sobre sus patas traseras para alcanzar brotes tiernos de los árboles.

■ Durante mucho tiempo, la imagen de los dinosaurios estuvo estrechamente ligada a la de los enormes saurópodos: extremadamente tardos, pesadísimos y de movimientos muy lentos. Pero, a medida que los paleontólogos indagaron el registro fósil de esta estirpe de animales que dominaron la era Mesozoica, la imagen tuvo que ser modificada y aparecieron

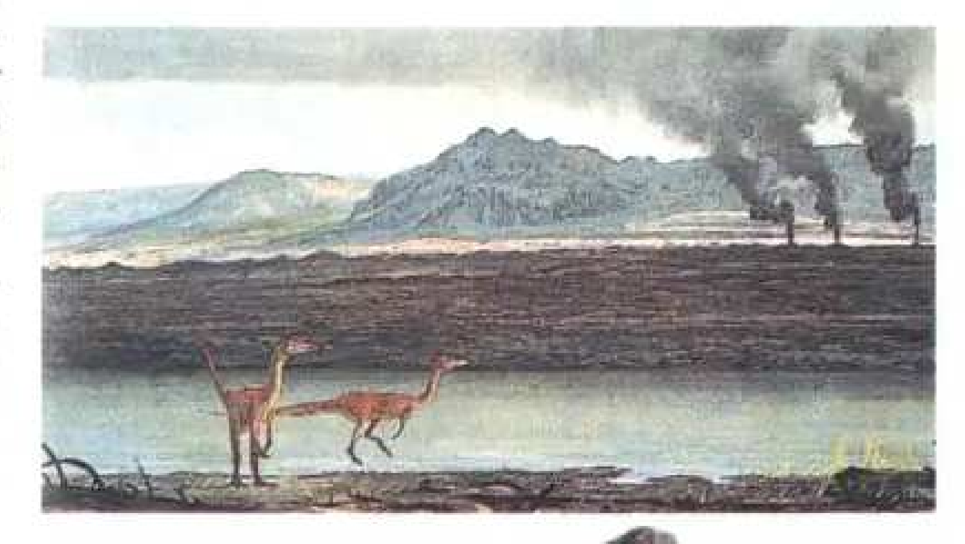






en todo su esplendor los dinosaurios bípedos, en su mayoría ágiles corredores como los velocirraptores que aparecen en la película *Parque Jurásico*. Los primeros dinosaurios propiamente dichos –aparecidos hace alrededor de 225 millones de años, principios del período Triásico– eran bípedos, como el *Eoraptor* hallado en el Valle de la Luna, provincia de San Juan, o el *Lesothosaurus*, encontrado en el Africa. Durante el Jurásico, cuando los dinosaurios se expandieron por los supercontinentes que resultaron de la división del continente original Pangea, también hubo dinosaurios bípedos, como el ceratosauro, el *Piatnitzkysaurus* o el alosauro, predadores de gran tamaño cuyos miembros delanteros eran de tamaño diminuto comparado con el de la patas traseras. Y en el período Cretácico, los dinosaurios predadores alcanzaron su mayor des-

La comparación entre el movimiento presunto de los miembros traseros de un albertosauro y los movimientos conocidos de las patas de un avestruz y de un caballo muestra una semejanza entre dinosaurio, ave y mamífero cuya consecuencia es una forma de correr parecida para los tres animales. Según los estudios de la anatomía ósea de los dinosaurios, la inserción de los músculos y tendones se corresponde con un movimiento típico de los animales corredores, cuyo fémur mantiene una posición vertical. Las aves no corredoras tienen una forma de andar muy diferente, con el fémur colocado en posición horizontal.



Pata de un dinosaurio terópodo, cuyo cuarto dedo se orienta hacia atrás, como en las aves (derecha). El quinto dedo es sólo un resto óseo en los terópodos y desapareció en las aves. Arriba: dos velocirraptores en su hábitat del período Cretácico.



GEORGES CUVIER Fundó la paleontología



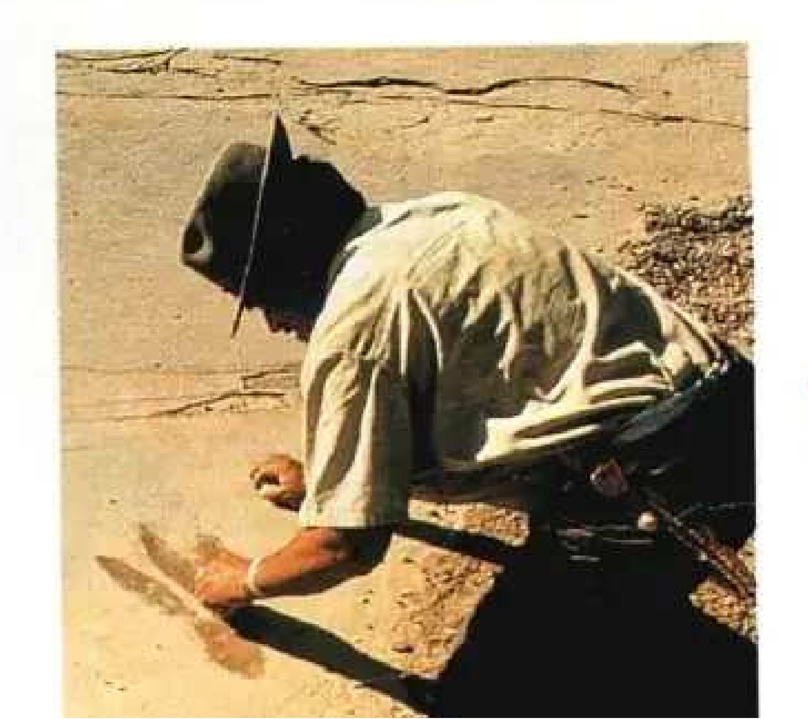
■Georges Cuvier (1769-1832) fue durante mucho tiempo el rey francés de la biología –y probablemente el emperador mundial–. Amplió los sistemas de clasificación de los animales (particularmente el de Linneo) y realizó enormes progresos en anatomía comparada. Pero su mayor hazaña fue extender el sistema de clasificación zoológica a los fósiles, que lo convierte en el fundador de la paleontología. De alguna manera, Cuvier dio identidad a los fósiles, y los ubicó en el mundo de la ciencia como especies de pleno derecho, aunque extinguidas. En 1812, asombró al mundo con la reconstrucción de un animal espectacular: el pterodáctilo, un reptil que volaba. Dedicó muchos esfuerzos a combatir el evolucionismo propuesto por Jean-Baptiste de Lamarck.

pliegue: por una parte, los enormes tiranosaurios de América del Norte y carnotauros de América del Sur, que llegaban a medir 15 metros de largo; por otra, los velocirraptores, los ovirraptores, *Mononychus*, de finales del período, como también los herbívoros *Hypsilophodon* e iguanodon y el veloz carnívoro *Deinonychus*, que vivió a finales del Jurásico y principios del Cretácico. Capaces de correr hasta velocidades de 40 kilómetros por hora, los dinosaurios terópodos – que contaban tres dedos en sus patas traseras y delanteras– fueron el grupo de bípedos que tuvieron mayor

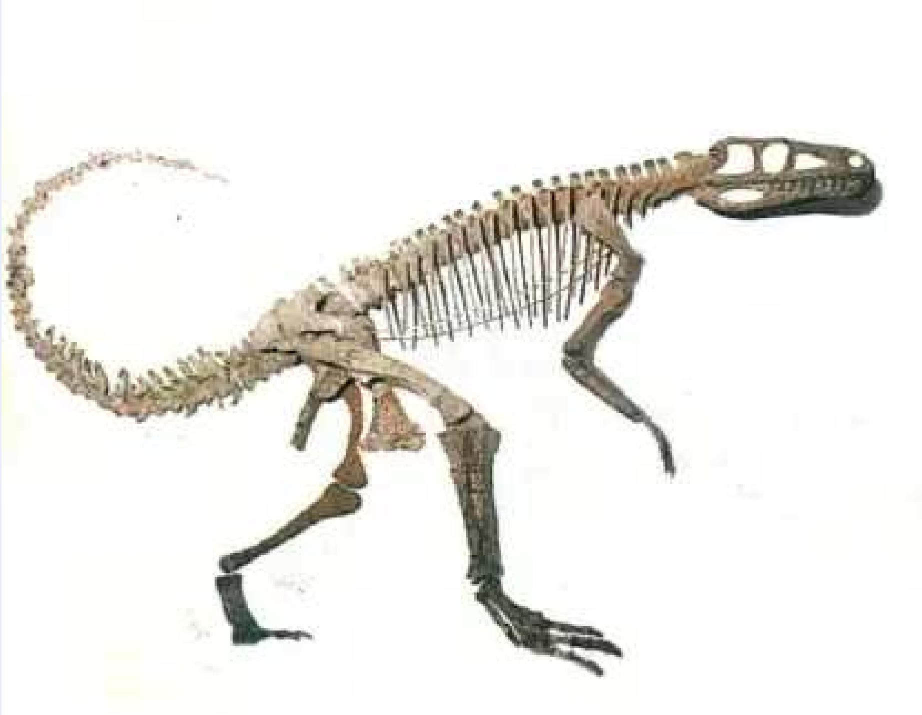
Más ágiles Más veloces

éxito evolutivo. Entre ellos se cuentan el tiranosaurio, el alosauro, el velociraptor y el *Ornitomimus*, cuyo nombre quiere decir "parecido a un ave".
Si bien se han encontrado restos fósiles muy completos, buena parte de lo que se sabe sobre el andar de los dinosaurios es fruto del estudio de sus pisadas, huellas fósiles que han quedado impresas en barro petrificado. Así como los árabes son capaces de distinguir toda clase de características de las huellas de dromedarios marcadas en la arena, los paleontólogos deducen numerosos rasgos de los animales extintos del tipo, forma y organización de las huellas de los dinosaurios. Inclusive, determinar la velocidad de la carrera.

El herrerosauro, hallado en San Juan, Argentina, es uno de los dinosaurios más antiguos (izquierda). Andaba sobre las patas traseras y era muy ágil. A la derecha, el baqueano Victorino Herrera observa huellas del fósil bautizado con su apellido.



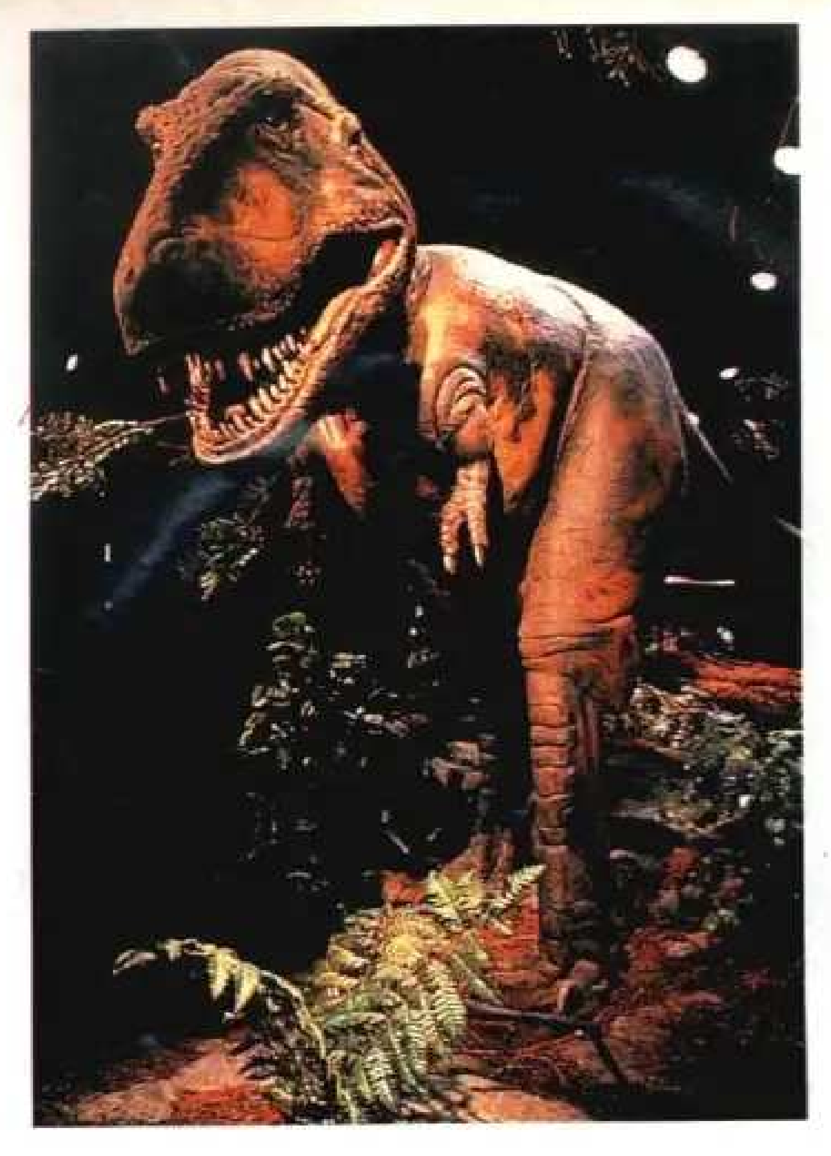












El carnívoro tiranosaurio medía 15 metros y era uno de los dinosaurios bípedos de mayor tamaño. El iguanodón, de 10 metros, fue el mayor de los herbívoros.

De la A a la Z
DICCIOSAURIO

Una lista por orden alfabético de los dinosaurios más conocidos. Al lado de cada nombre en latín se encuentra su significado en castellano. Además, el período en que vivieron, dónde habitaban y datos específicos de cada animal.

A

ABELISAURUS: Reptil de Abel (en honor a su descubridor, el profesor Roberto Abel). Este gran dinosaurio era bípedo y carnívoro. Medía 6 metros y fue encontrado en la Patagonia argentina. Vivió en el período cretácico.

ALBERTOSAURUS: Reptil de Alberta (por la región canadiense en la que se lo encontró). Vivió en el período Cretácico y fue un predador bípedo que se extinguió con los últimos dinosaurios.









Huellas de dinosaurios terópodos, que se distinguen por tener tres dedos.
Los paleontólogos han identificado y clasificado sólo por las huellas a algunas especies de las que no se conocen restos fósiles. En cada caso, las barras representan 30 centímetros. La distribución de las huellas ha permitido averiguar que los predadores cazaban en grupos.

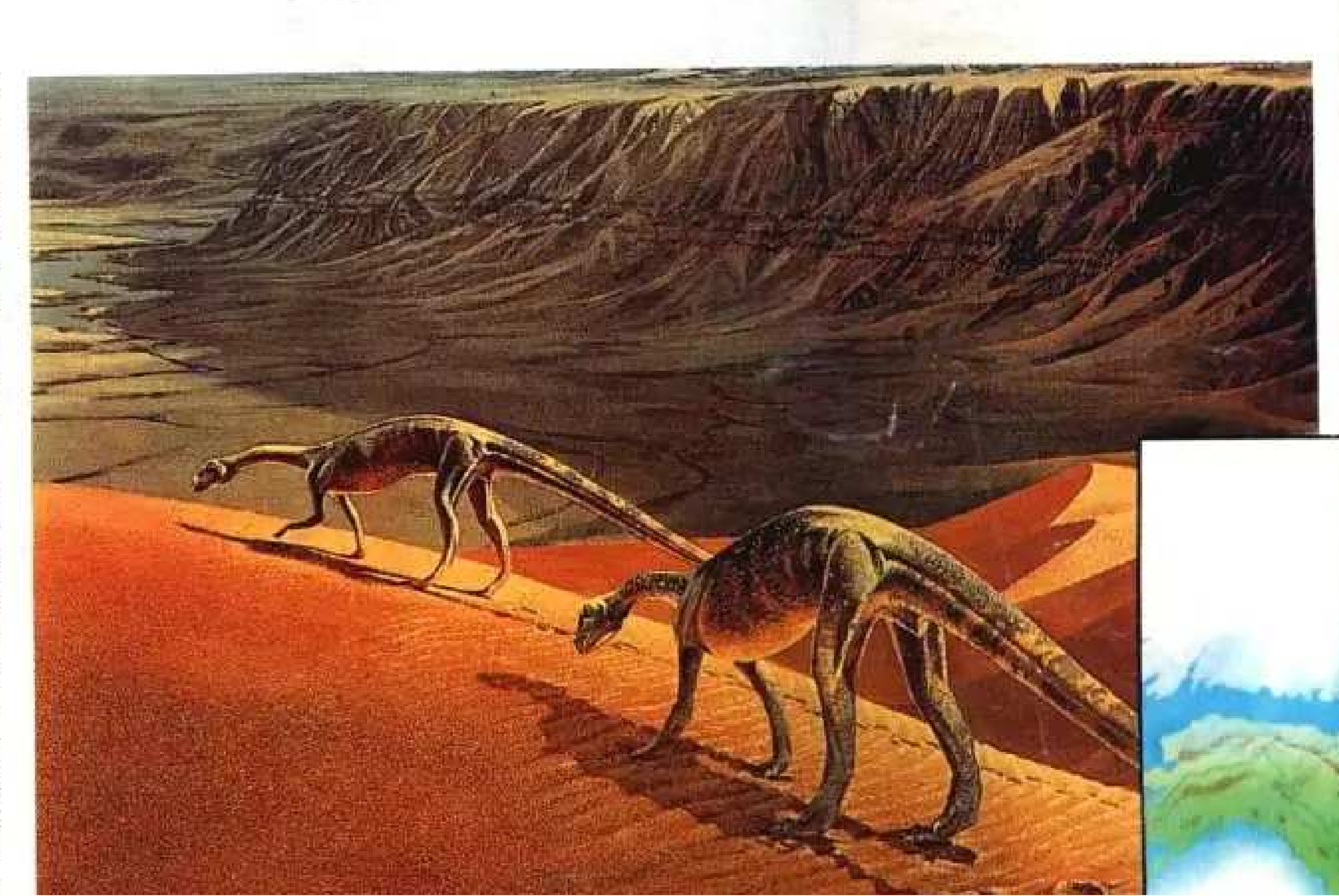
ALLOSAURUS: Reptil diferente. Fue un enorme predador del Jurásico superior, el mayor de esta época. Vivió en América del Norte y era bípedo y de dientes filosos.

AMARGASAURUS: Reptil de La Amarga. Fue un gran dinosaurio que vivió en la Patagonia durante el Cretácico inferior. Medía 9 metros de largo y poseía una imponente cresta de espinas neurales.

ANATOSAURUS: Reptil pato. Pertenece al grupo de los dinosaurios con "pico de pato". Era bípedo y vivió en el período Cretácico. Se encontraron restos en América del Norte y América del Sur.

¿Por qué migraban?

■ Las especies vegetales y animales –incluida la especie humana– se han desplazado y lo seguirán haciendo, a lo largo de los tiempos, en busca de alimento y condiciones de vida. No hay edad, por remota que pueda parecer, que escape a este principio.
Cuando se mencionan las traslaciones gregarias operadas hace millones de años, sin embargo, no es posible ignorar las transformaciones sufridas por las grandes masas continentales del planeta en tan dilatadas extensiones de tiempo. Los modernos paleontólogos han observado, por ejemplo, una ex-



vado, por ejemplo, una extraordinaria semejanza entre los dinosaurios del Jurásico superior encontrados en las costas occidentales de la América del Norte con los hallados en alejadas regiones del Africa oriental (en Tanzania), con la misma antigüedad: entre 165 y 145 millones de años. Géneros como *Barosaurus*, *Brachiosaurus*, *Dryosaurus* y *Elaphrosaurus* aparecen coincidentemente en tan distantes regiones; hay sospechas, también, de que los géneros *Allosaurus* y *Ceratosaurus* compartieron esos distantes puntos del planeta: la explicación es que en aquellos remotísimos tiempos ambos continentes estaban unidos a

Las migraciones de animales tan antiguos sólo pueden ser comprendidas a la luz de las derivaciones de las placas de la corteza terrestre. Las masas continentales sufrieron grandes cambios en la historia geológica del planeta.

El planisferio es el resultado de interminables transformaciones de la superficie terrestre. Durante cientos de millones de años, la Tierra conoció un solo supercontinente, Pangea, que abarcaba de uno a otro polo. Allí, al iniciarse la era Mesozoica, aparecieron los dinosaurios, que se extendieron por el planeta al separarse los continentes.

SCIENCE NEWS

través de Europa y Sudamérica, y que el océano Atlántico apenas había comenzado a formarse. Hace 108 millones de años, por otra parte, el entonces supercontinente austral comenzó a dividirse con una honda grieta que marcó el nacimiento de la Antártida, por un lado, y de Australia, por el otro, la que inició entonces su derivación hacia el Norte alejándose del Círculo Polar. El cambio de latitud, naturalmente, significó un cambio de clima en esas tierras, y con él la extinción de numerosas especies de dinosaurios –ya adaptados a la oscuridad estacional de las regiones polares–, llevados en esa migración forzosa. Hoy, la aguda visión nocturna de los dinosaurios polares parece surgir como prueba de todo ello en los fósiles encontrados en la Bahía de los Dinosaurios, al sur de Australia.

M. FREEMAN/THE TELEGRAPH COLOUR LIBRARY/FOCUS



La vida, como siempre, se multiplicó sobre todo en las florestas tropicales (izquierda). Las formas trashumantes emigraban a medida que algunas regiones pasaban a convertirse en desiertos (arriba).

Ceratópsidos

Iguanodones
Carnosauros
Sauropodos
Hadrosauros
Carnosauros
Carnosauros
Iguanodones
Iguanodones
Ankilosauros
Ankilosauros
Sauropodos
Sauropodos
Ankilosauros

PANGEA

GONDWANA Y LAURASIA

FIN DEL MESOZOICO

COMO NACIAN Y SE CRIABAN

Dinosaurios en familia

El huevo de cáscara dura permitió que los gigantes extinguidos aseguraran su dominio sobre la tierra firme. Inauguraron, también, el amor maternal.

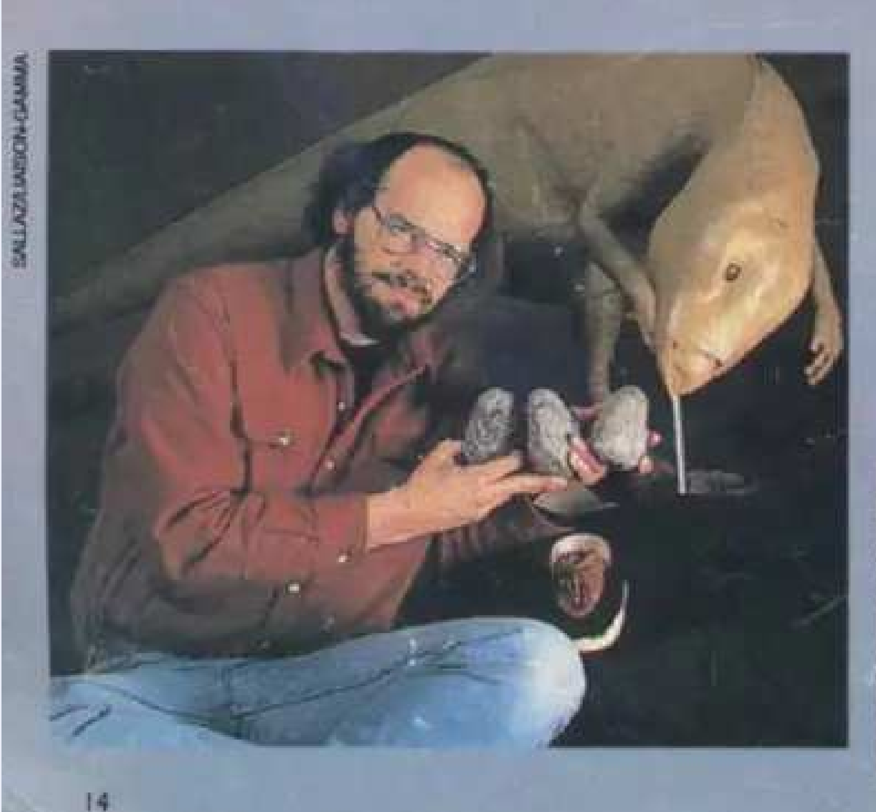
■ El gran hallazgo fue realizado por la expedición norteamericana dirigida por Roy Chapman Andrews, que en 1922 descubrió en el desierto de Gobi, en Mongolia, las primeras nidadas de dinosaurios. Esos antiquísimos huevos sin eclosionar

Montañas Rocosas perteneciente a la Universidad del Estado de Montana–, quien en 1988 encontró nidadas de dinosaurios de algunas nuevas especies, cuyo estudio cuidadoso le permitió asegurar que el amor maternal, también, fue una con-



venían a demostrar que los gigantes pertenecían a una antigua estirpe, la del antecesor común de reptiles, mamíferos y dinosaurios. Tal antepasado común, diferenciándose ya de peces y de anfibios, había logrado independizarse del agua como medio indispensable para reproducir la vida. El segundo descubrimiento capital fue logrado por otro norteamericano –Jack Horner, del Museo de las

quista lograda para la vida por los desaparecidos dinosaurios. Hasta la década de 1920, cuando se realizaron las importantes expediciones científicas norteamericanas al desierto de Mongolia, los dinosaurios eran considerados simplemente grandes lagartos extinguidos. Los descubrimientos de Chapman Andrews vinieron a llamar la atención sobre este importantísimo grupo animal, ya desde el siglo



Jack Horner, de la Universidad de Montana, con el modelo de un dinosaurio y auténticos huevos encontrados en las Montañas Rocosas. Abajo, uno de esos huevos fósiles. Los descubrimientos de Horner resultaron fundamentales.





Impresionante aspecto de un cascarón que eclosionó hace millones de años. Fue de los primeros huevos que aparecieron en el mundo.

DICCIOSAURIO

ANCHISAURUS: Casi reptil. Fue el primer dinosaurio en ser descubierto en América, en 1818. Poseía grandes garras, pero era bajo y de poco peso, con un largo de 2 metros y medio. Vivió en el período Triásico.

ANKYLOSAURUS: Reptil duro. Medía más de diez metros de largo y estaba cubierto por una dura coraza con espinas que terminaba en una maza en la cola. Vivió en América del Norte durante el Cretácico y fue de los últimos dinosaurios en extinguirse.

ANTARCTOSAURUS: Reptil antártico. Fue descubierto en la Patagonia en 1929 y vivió durante todo el Cretácico en América del Sur. Uno de los grandes saurópodos, medía

18 metros de largo.

B

BAROSAURUS: Reptil pesado. Pese a su nombre, tenía huesos muy livianos. Pertenece al período Jurásico y se lo halló tanto en Africa oriental como en América del Norte. Era cuadrúpedo y herbívoro.

BARYONIX: Garra pesada. Fue uno de los predadores del período Cretácico, y estaba armado con grandes garras y dientes agudos.

BRACHIOSAURUS: Reptil con brazos. Como el Barosaurus, fue un gigantesco saurópodo del período Jurásico, encontrado en Africa oriental y América del Norte. Su nombre alude a sus patas delanteras muy largas.

Reconstrucción de un joven dinosaurio en el momento de robar el huevo de otro nido. Ahora se sabe mucho más sobre la vida de estos animales extinguidos.

TOM SMART/LIAISON-GAMMA

pasado sospechados como antepasados de las aves. El nuevo huevo amniótico –el que encierra dentro de una cáscara dura las soluciones y suspensiones necesarias para reproducir un nuevo ser–, aportado por el mencionado antepasado común, aparecía así como el instrumento biológico que había permitido a los animales liberarse definitivamente del agua originaria para lanzarse a poblar la tierra. En el proceso de la evolución animal, los dinosaurios formaban parte del grupo de vertebrados que protagonizó fue desarrollada después, hasta sus últimas posibilidades, por aves y mamíferos. Esto es lo que surgía de los descubrimientos de Horner.

El investigador de la Universidad de Montana había descubierto, entre otros restos encontrados en las Montañas Rocosas, una especie hasta entonces desconocida de dinosaurios –los llamó maiasauros, es decir, "saurios maternales"–, caracterizada por un desarrollo mucho más lento en las primeras etapas de la vida. Como consecuencia de ello, las crías salían

Cómo podría haber salido un dinosaurio de su huevo. Los investigadores están reconstruyendo cada detalle de esas vidas extinguidas



Dinosaurios en familia



un proceso similar al que en la historia vegetal desempeñaron las primeras plantas con flor, las fanerógamas: sólo el tubo polínico, el grano de polen germinado que se estira en un conducto líquido vinculando los elementos masculino y femenino del vegetal, permitió que las plantas verdes –originadas en las aguas bajas costeras, como toda la vida– conquistaran definitivamente la tierra firme.

El descubrimiento de Horner aportó una nueva visión sobre los dinosaurios, quitándoles la fría pátina de reptiles desamorados para señalar que, al menos ciertas especies, experimentaban algo que por ese entonces surgía sobre la Tierra: la relación de cuidado directo de la madre por sus crías. La relación directa entre las generaciones sucesivas, la educación de una generación por la anterior, fueron conquistas de los animales que vinieron a agregarse así al instinto. Fue el germen del amor maternal, de la estrecha relación entre la madre y su hijo que de su cascarón sin la posibilidad de valerse por sí mismas; la generación anterior debía acercarles el alimento, iniciarlos en sus primeros pasos, transmitirles su experiencia. Con estos dinosaurios de las Montañas Rocosas, concluyó el investigador norteamericano, había nacido la vida de familia y, con ella, la educación, las tradiciones, la cultura que se transmite y se desarrolla, enriqueciéndose, de generación en generación.

Dominaron el planeta durante millones de años. Entre algunas especies de dinosaurios se descubrieron conductas que anticipan los rudimentos de la vida familiar.





BALLAZ/LIAISON-GAMMA

La característica esencial del huevo de cáscara dura, aporte fundamental realizado a la evolución por el antecesor común de reptiles, mamíferos y dinosaurios –y, como consecuencia, de las aves–, es que allí el embrión se encuentra protegido por una capa envolvente, el amnios, que junto con la cáscara independiza al huevo de su medio ambiente. Los vertebrados de la era Mesozoica ya no necesitaban poner sus huevos en el agua, como los peces y

poner sus huevos en el agua, como los peces y los batracios.

Aparte del descubrimiento de los maiasauros, Jack Horner descubrió en las Rocosas otra especie –la llamó orodromeos o "corredores de la montaña"– cuyas crías, aparentemente, salían del cascarón ya bien desarrolladas, como una moderna lagartija o cualquier otro reptil. Entre uno y otro tipo de dinosaurios aparecía la diferencia evolutiva que iba a determinar el nacimiento del vínculo familiar, ya que los orodromeos, más primitivos, se alejaban de su nido al nacer, sin reconocer a su madre.

Otra consecuencia interesante surgía de los descubrimientos de Horner. El retraso en las primeras etapas de la evolución individual, que había determinado el nacimiento del amor maternal y la continuidad en la educación, venía a anunciar al mismo tiempo, el más alto desarrollo de las especies, incluso el cultural. La historia humana, en gran medida, es ejemplo y coronación de todo ello.



SALLAZ/LIAISON-GAMMA



SALLAZ/LIAISON-GAMMA

¿Cuánto pesaban?

No parece fácil calcular el tonelaje de los monstruos extinguidos. Pero algunos especialistas han logrado resolver el problema gracias a métodos

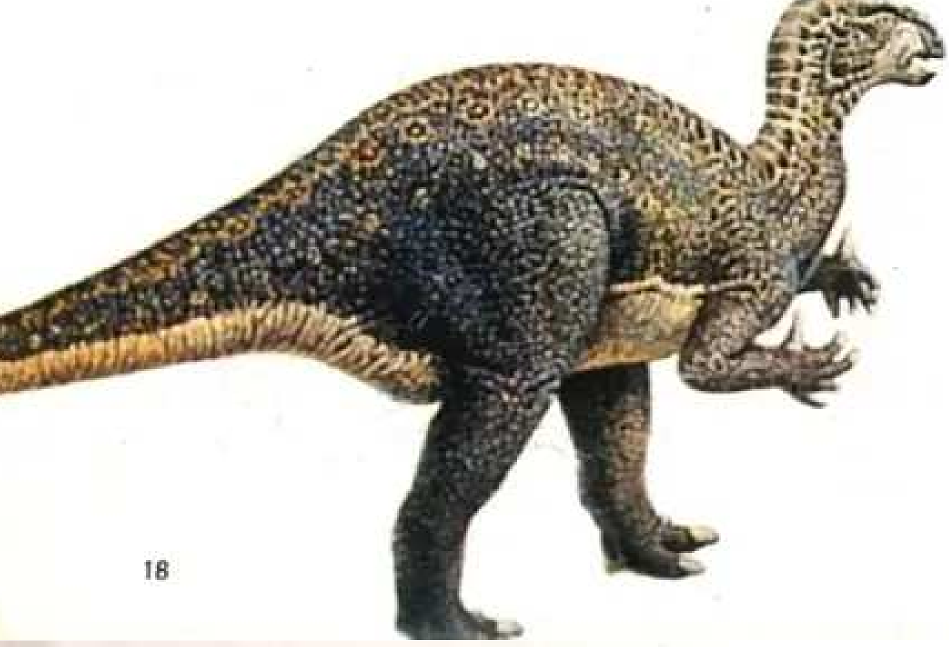
■ La sola impronta de un fémur, medianamente conservada, puede bastar para calcular las dimensiones aproximadas del gigante que se balancea so-

ingeniosos. Un brontosauro pesaba cerca de 85 toneladas.

bre tan sólida columna: deben haber sido impresionantes los 15 metros de altura y 30 de largo de un *Ultrasaurus* aproximándose al trote. Pero, ¿cuántas toneladas desplazaba semejante monstruo?

FRANCOIS GOHIER/JACANA

A veces, un hueso incompleto es todo lo que queda de un animal que hizo temblar la tierra hace millones de años. El estudio de sus proporciones y movimientos permite calcular con sorprendente aproximación el tonelaje que pudo haber alcanzado el gigante desaparecido. La paleontología recurre, así, al auxilio de muchas otras ramas de la biología.



CHARLES DARWIN

Transformó la biología

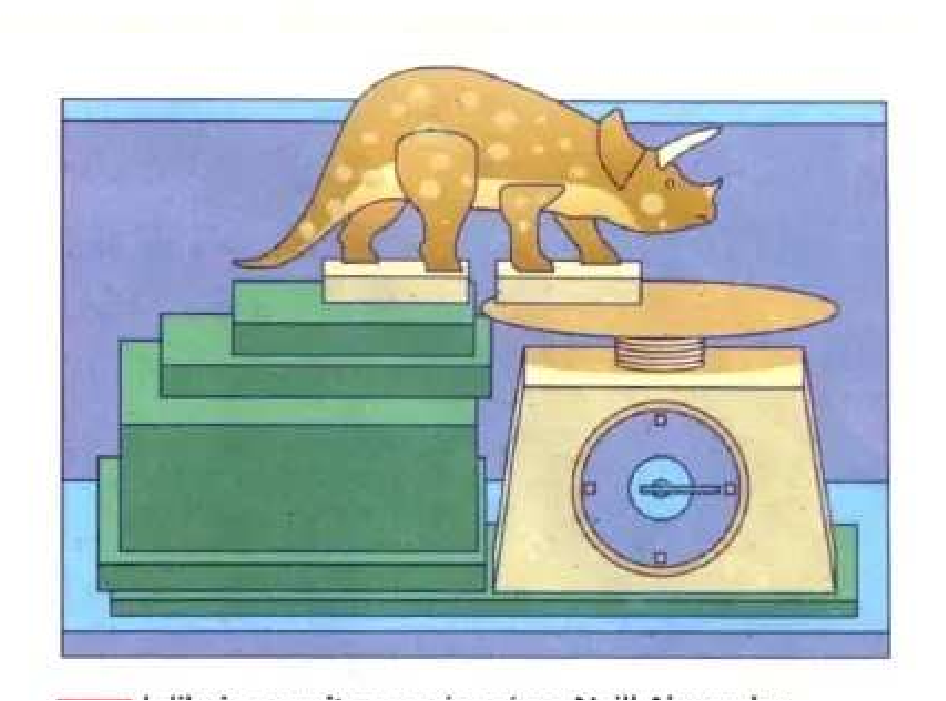
■ Fue uno de los científicos más grandes de todos los tiempos: La obra de Charles Darwin (1809-1882) marca un antes y después, no solamente en la biología, sino en la visión que el hombre tiene de sí mismo y de su entorno. Destinado por su padre a la medicina, su interés se inclinó por las ciencias naturales, y en 1831 se embarcó en el Beagle, un barco que iniciaba una expedición alrede-

Del tamaño del fémur, claro está, pueden deducirse las dimensiones aproximadas del resto del esqueleto; de las dimensiones generales de esta estructura, los volúmenes musculares necesarios para moverla. Pero para estimar el peso total del organismo es preciso contar con razonables estimaciones, por ejemplo, sobre elementos como la densidad de tejidos que ya no

to *Compsognathus*, de apenas 60 centímetros, habría pesado sólo unos 3 kilos y medio.

Todos estos cálculos están condicionados por la ausencia de datos sobre la mayor o menor cantidad de tejido óseo esponjoso que tenían las diferentes especies.

Neill Alexander, un británico estudioso de la motricidad en animales vivientes, aplicó en cambio

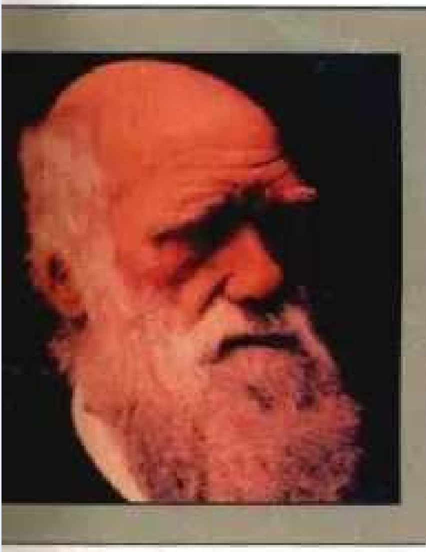


será posible analizar jamás. El norteamericano Edwin H. Colbert, paleontólogo del Museo Norteamericano de Historia Natural y destacado cazador de dinosaurios, parte de la base de que los tejidos de desaparecidos dinosaurios deben haber tenido pesos específicos similares a los de los actuales cocodrilos, que son los animales existentes considerados más emparentados con aquéllos. Así pudo establecerse, por ejemplo –con bastantes posibilidades de aproximación–, que un gigantesco *Brachiosaurus*, de unos 24 metros de largo, tiene que haber pesado alrededor de las 85 toneladas. Cómo contrapartida, un diminu-

criterios más dinámicos. Después de estudiar la elasticidad de huesos, músculos y tendones en mamíferos tan diversos como perros ovejeros alemanes o ciervos de los pantanos, el profesor de la Universidad de Leeds comenzó a interesarse a mediados de la década de 1970 por la hipotética movilidad de los gigantes extinguidos. Ya había analizado los movimientos de los tiburones, que surcan las aguas como los aviones el aire, y de las veloces gacelas de Kenia, filmándolas desde jeeps lanzados a toda velocidad por los senderos de la sabana. Relacionando la longitud de los miembros con la extensión del paso, medido en las huellas fósiles, pudo llegar así a conclusiones que no diferían mucho de las de Colbert.

El dibujo permite apreciar cómo Neill Alexander, investigador de la Universidad de Leeds, estudia la movilidad de animales extinguidos: cuanto más peso vuelca un cuadrúpedo sobre sus miembros delanteros, más tendencia a la velocidad demuestra. Lo divertido es que Alexander trabajó con dinosaurios de juguete, realizados en plástico, que reproducían fielmente el animal extinguido. Manipulando también modelos de plástico que sumergía en agua, llegó al cálculo del peso a partir del líquido desplazado. Los cálculos de los especialistas revelan que un tiranosaurio debió pesar 7 toneladas, un *Diplodocus* unas 11 toneladas, un brontosauro unas 30 toneladas y un triceratops (derecha) alrededor de 9 toneladas.





dor del mundo, como naturalista de a bordo. De las observaciones hechas durante la expedición, y de los estudios posteriores en Inglaterra, Darwin elaboró la teoría de la evolución, que expuso en *El origen de las especies*, publicado en 1859. Aunque la idea de evolución flotaba en el aire y se imponía gradualmente (pese a la cerrada oposición de la escuela de Georges Cuvier), no había una teoría que la explicara dando cuenta de los mecanismos que llevan a las especies a transformarse lentamente en el vasto escenario temporal que los geólogos habían puesto a disposición de los científicos. Darwin, aportando numerosas pruebas y una abrumadora cantidad de elementos, explicó esos mecanismos mediante la selección natural y la supervivencia del más apto. La teoría de la evolución de Darwin representa un momentos culminante de la historia de la biología. A pesar de las resistencias que encontró –basadas en los prejuicios y la religión a ultranza– en 1882, cuando murió, su teoría se había impuesto en el mundo científico, y Darwin fue enterrado en la catedral de Westminster junto a Newton, Lyell y otros héroes de Inglaterra.

¿Tenían pelos, escamas o plumas?

Hay muy pocos datos que permitan saber cómo era la cubierta protectora de los dinosaurios. Hubo algunas especies que tenían plumas y otras cuyo cuerpo pudo estar cubierto de pelos.

Los ágiles dinosaurios corredores tienen que haber necesitado alguna capa aislante para defender su temperatura.

La rugosa piel de los dinosaurios ha sido reproducida en este modelo (izquierda); muchos tenían grandes placas protectoras sobre el lomo.

■Siempre se pensó que el cuerpo de los dinosaurios debía estar cubierto de placas, como el de los reptiles de hoy. No había demasiadas pruebas; pero el paralelo establecido entre los gigantes extinguidos y los animales de sangre fría que siguen arrastrándose por la tierra parecía justificar la asocia-

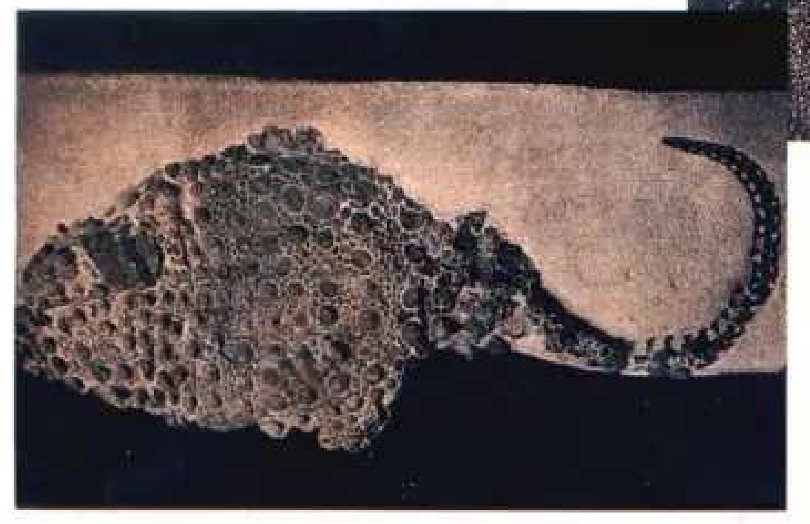
Las improntas de pieles rugosas demuestran que muchos dinosaurios tuvieron placas articuladas y casi cónicas, como las que caracterizan a los actuales cocodrilos.



DICCIOSAURIO

BRACHYCERATOPS: Cara con cuernos cortos. Fue un pequeño dinosaurio que vivió durante el período Cretácico en América del Norte.

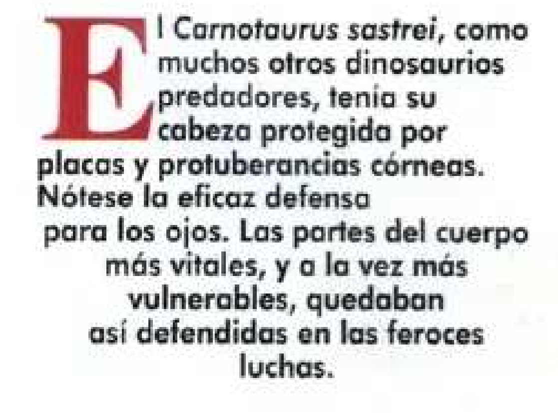
BRONTOSAURUS: Reptil tonante. Fue uno de los grandes herbívoros del Jurásico. Habitó en América del Norte y me-



ción. Algunos hallazgos, incluso, como las impresiones de la piel de *Carnotaurus sastrei* –el carnívoro descubierto en sedimentos patagónicos por el argentino José Bonaparte–, vinieron a confirmar que, en muchas especies, la piel debe haber estado protegida por placas articuladas no superpuestas, como las de los actuales cocodrilos, diferentes por lo tanto de las escamas imbricadas de los peces, de las que derivarían.

Otros hallazgos, sin embargo –como el ya demostrado parentesco con las aves a través de protoaves como el *Archaeopteryx*, y la casi certeza de que los medianos y pequeños dinosaurios predadores tienen que haber sido animales de sangre caliente–, llevó a la suposición de que muchos de los dinosaurios más pequeños tendrían que haber protegido la temperatura de su cuerpo con alguna capa aislante. ¿Habría sido con plumas, como su pariente el *Archaeopteryx*? En esos ágiles terópodos, la hipotética capa protectora podría haber servido también, si no para volar, al menos como alerones y frenos de aire en la veloz carrera hacia la presa, a la manera de un avestruz moderno.

Otra hipótesis es que esas primeras formaciones protectoras podrían no haber sido plumas sino plumones, como los que cubren a un pichón actual: algo muy parecido, en definitiva, a los pelos de los mamíferos.



El *Carnotaurus sastrei*, como muchos otros dinosaurios predadores, tenía su cabeza protegida por placas y protuberancias córneas. Nótese la eficaz defensa para los ojos. Las partes del cuerpo más vitales, y a la vez más vulnerables, quedaban así defendidas en las feroces luchas.

día 21 metros de largo.

C

CAMPTOSAURUS: Reptil flexible. Dinosaurio bípedo de 7 metros de largo que habitó en Europa y América del Norte. Herbívoro, poseía centenares de dientes y vivió en el Jurásico.

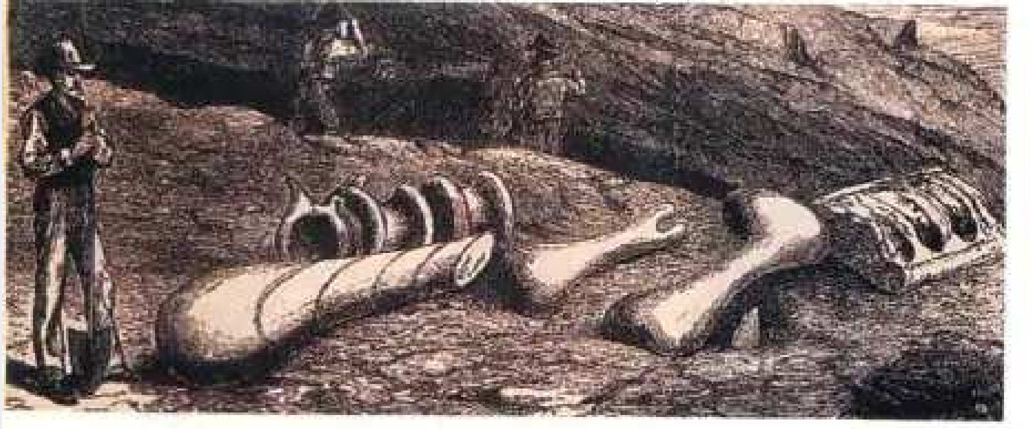
CARNOTAURUS: Reptil carnívoro. Como su nombre lo indica, fue uno de los grandes predadores de los períodos Jurásico y Cretácico. Medía 4 metros de alto y vivió en la Patagonia argentina.

CETIOSAURUS: Reptil ballena. Medía 18 metros de largo y vivió durante el período Jurásico en Europa y el norte de Africa.

COELOPHYSIS: Forma falsa. Eran veloces carnívoros corredores de tamaño mediano, con un largo pico dentado y patas de tres dedos. Vivieron en América del Norte durante el Triásico.

COMPOSOGNATHUS: Mandíbula linda. Era un terópodo carnívoro, uno de los dinosaurios más pequeños de que se tenga noticia. Vivió durante el período Jurásico en Europa y Asia.

CORYTHOSAURUS: Reptil con yelmo. Era un gran herbívoro bípedo del período Cretácico. Medía algo más de 10 metros de largo.



Un lagarto

1822 Mary Mantell encuentra en Inglaterra los restos del primer animal que fue reconocido como un dinosaurio: dientes de iguanodón.
1824 El inglés William Buckland describe el esqueleto fósil del *Megalosaurus*.
1835 Edward Hitchcok empieza a estudiar huellas fósiles

Un lagarto gigante

El primer esqueleto fósil de dinosaurio fue encontrado en Inglaterra hace 171 años. Desde entonces, el planeta no cesó de brindar su tesoro escondido.



El iguanodón se transformó en el emblema de la ciudad inglesa de Maidstone, en cuyas cercanías Mary Mantell encontró el primer resto fósil.

■ La antiquísima historia de los dinosaurios se actualiza en forma permanente a medida que los paleontólogos descubren nuevos fósiles. La crónica empieza en 1822, cuando la esposa del médico y paleontólogo aficionado Gideon Mantell encontró los primeros restos de un dinosaurio, el iguanodón. Y dos años después, el geólogo y pastor protestante William Buckland descubrió los restos de un *"lagarto gigante"*, al que bautizó *Megalosaurus*. Sin embargo, Buckland tuvo la prioridad por haber sido el primero en anunciar públicamente la existencia de un fósil con característica tan enigmáticas. Desde entonces, fueron muchas las contiendas entre paleontólogos para dilucidar la supremacía en los descubrimientos. Parte de esa historia fue la "guerra de los fósiles" protagonizada por Edward Cope y Othniel Marsh durante la segunda mitad del siglo XIX como también la reciente atribución del hallazgo del *Eoraptor* al norteamericano Paul Sereno, con exclusión del argentino Fernando Novas.

Lo que sigue es una lista cronológica de los principales descubrimientos:

siles, que creyó de aves, en el valle de Connecticut, Estados Unidos. Murió en 1864 sin haberse enterado de que se trataba de huellas de dinosaurios terópodos.

1841 Richard Owen describe en Inglaterra un fósil de un gran dinosaurio del período Jurásico, al que bautizó *Cetosaurus*.

1858 Joseph Leidy describe en los Estados Unidos los restos de un dinosaurio con "pico de pato", al que llamó hadrosauro.

1859 En Alemania es hallado un esqueleto muy completo del pequeño dinosaurio carnívoro *Compsognathus*.

1861 El alemán Hermann von Meyer describe el esqueleto fósil de la protoave más antigua que se conoce, bautizada *Archaeopteryx*, con rasgos que, según algunos paleontólogos, la identifican como perteneciente al grupo de los dinosaurios terópodos.

1877 El norteamericano Othniel Marsh descubre un esqueleto de *Stegosaurus*.



FLORENTINO AMEGHINO
Dinosaurios en Argentina



JEAN-PHILIPPE VARIN / JACANA



TOM SMART / LIAISON-GAMMA



Cráneo de tiranosaurio (izquierda). Comparación entre las garras del gran *Utahraptor*, descubierto en los Estados Unidos y de un

velocirraptor de Mongolia (derecha).

Ese mismo año describe el gigantesco predador *Allosaurus*.

1878 Marsh descubre el primer fósil de Diplodocus, uno de los saurópodos gigantes del Jurásico.

1882 Florentino Ameghino describe los primeros restos de dinosaurios hallados en la Patagonia. Eran grandes saurópodos del Cretácico.

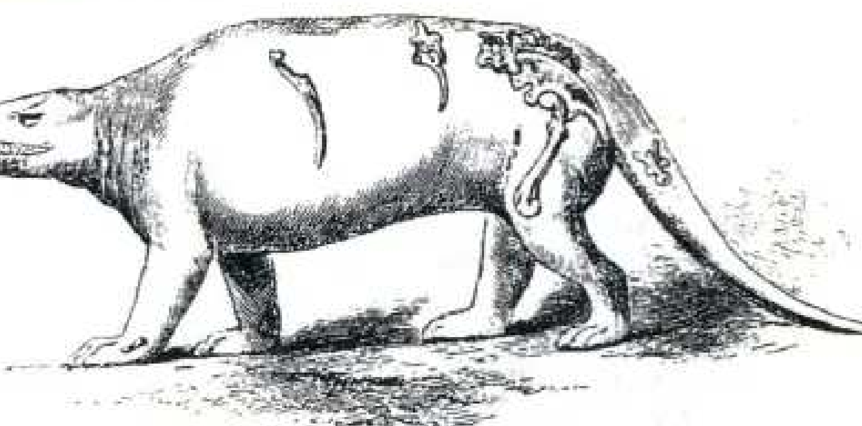
1885 Marsh describe el primer ejemplar del herbívoro bípedo Camptosaurus, hallado en el Oeste de los Estados Unidos.

1889 Edward Cope descubre restos de *Coelophysis*, un dinosaurio bípedo muy antiguo del período Triásico.

1890 Cope y Marsh, cada vez más enfrentados ante sus hallazgos, bautizan con distinto nombre un dinosaurio cuadrúpedo del Cre-



BENALI-LANDMANN / GAMMA



La reconstrucción de los dinosaurios es una tarea muy compleja (arriba). Richard Owen imaginó así al *Megalosaurus* hallado por Buckland (derecha). Después se demostró que era muy diferente.

■ En 1882, un expedicionario encontró grandes huesos fosilizados en las cercanías de Neuquén y los envió a Florentino Ameghino (1853-1911), cuya reputación de paleontólogo ya había trascendido incluso las fronteras del país. Resultó que a partir de esos huesos y los que le envió poco después el capitán George Rhode, Ameghino pudo determinar que se trataba de restos de dinosaurios que habían habitado la Patagonia durante el período Cretácico, hace más de sesenta y cinco millones de años. Inauguró así el estudio de los dinosaurios locales, que se extiende hasta los últimos descubrimientos, hechos hace poco en el Valle de la Luna, San Juan, donde se encontraron los restos del *Eoraptor*, uno de los dinosaurios más primitivos que se conocen. Florentino Ameghino fue el fundador de la paleontología en Argentina: comenzó a coleccionar huesos desde muy joven y muy pronto se despertó su interés por la clasificación de los fósiles, de los cuales llegó a formar una riquísima colección. Su trabajo fue reconocido internacionalmente mucho antes que en su propio país. Aquí peregrinó de un puesto a otro: fue profesor de zoología en la Universidad de Córdoba, de geología y mineralogía en la Universidad de La Plata y, finalmente, director del Museo Argentino de Historia Natural en Buenos Aires. Fue uno de los abanderados del evolucionismo en la Argentina, uno de los grandes propulsores del método científico y un visionario: sus predicciones y apreciaciones, a fines del siglo pasado, sobre las causas y las posibles soluciones del problema de las sistemáticas inundaciones en la provincia de Buenos Aires tienen una vigencia que asombra.

ERAS Y PERIODOS GEOLOGICOS

Desde el origen de la corteza terrestre

ERA Y PERIODO	EMPEZO HACE: (1)
ERA CUATERNARIA	**3 MILLONES**
Eoceno Hombre actual	10.000
Pleistoceno	3.000.000

tácico. Cope lo llama *Pteropelyx* mientras Marsh lo denomina *Claosaurus*.

1903 El *Brachiosaurus*, uno de los grandes saurópodos

Hombre primitivo		
ERA CENOZOICA		**65 MILLONES**
Plioceno	Australopiteco, ovinos, bovinos	7.000.000
Mioceno	Focas, monos antropomorfos	22.000.000
Oligoceno	Ciervos, monos, rinocerontes, jabalíes	37.000.000
Eoceno	Perros, félidos, társidos, elefantes	53.000.000
Paleoceno	Lechuzas, mamíferos, roedores	65.000.000
ERA MESOZOICA		**225 MILLONES**
Cretácido	Mamíferos placentarios, serpientes, aves	136.000.000
Jurásico	Dinosaurios gigantes, reptiles voladores, aves primitivas	190.000.000
Triásico	Dinosaurios, mamíferos primitivos, tortugas, cocodrilos, batracios	225.000.000
ERA PALEOZOICA		**570 MILLONES**
Pérmico	Reptiles mamiferoides, reptiles marinos	280.000.000
Carbonífero	Reptiles, plantas gimnospermas, insectos	345.000.000
Devónico	Anfibios, arañas	395.000.000
Silúrico	Primeras plantas terrestres y artrópodos	430.000.000
Ordovícico	Moluscos	500.000.000
Cámbrico	Peces, corales, crustáceos	570.000.000
ERA PRECAMBRICA		**4.600 MILLONES**
Proterozoico	Hongos, gusanos, medusas	2.000.000.000
Arqueozoico	Comienzo de la vida en el mar	3.500.000.000
Precámbrico	Formación de la corteza terrestre	4.600.000.000

(1) En años

Infografía: Coper

del Jurásico, es hallado en los Estados Unidos por Elisha Riggs.

1908 El norteamericano Barnum Brown describe el *Ankylosaurus*, del Cretácico, tan imponente y acorazado como un tanque de guerra.

1917 En el Canadá son hallados los restos de un dinosaurio herbívoro con "pico de pato" llamado *Edmontosaurus*.

1922 La expedición norteamericana comandada por Roy Chapman Andrews descubre huevos de dinosaurios ceratópsidos en Mongolia.

1924 Henry F. Osborn, nor-



GERKEN / LIAISON-GAMMA

teamericano, describe los restos hallados en Mongolia por Roy Chapman Andrews del *Oviraptor*, un ágil dinosaurio carnívoro del período Cretácico.

1929 El alemán Friedrich von Huene describe un saurópodo gigante de la Patagonia al que bautiza *Antarctosaurus*.

1963 El argentino Osvaldo Reig describe uno de los dinosaurios más antiguos, al que bautiza *Herrerasaurus*. Era carnívoro, vivió a principios del Triásico y fue hallado en el Valle de la Luna, provincia de San Juan.

1970 El norteamericano Edwin Colbert encuentra en el sur del Brasil los restos del *Staurikosaurus*, un diminuto dinosaurio car-

Vértebras de un tiranosaurio, uno de los dinosaurios mejor estudiados por los paleontólogos (abajo, izquierda). Un grupo de



BLEASON / LIAISON-G

diminuto dinosaurio car-
nívoro de principios del período Triásico. Es el dinosaurio más antiguo que se conoce.

1979 En los Estados Unidos se hallan huesos de un dinosaurio gigante del Jurásico al que se bautizó provisoriamente *Ultrasaurus*.

1985 El argentino José Bo-

especialistas excavan los restos de un saurópodo gigante (derecha). Descubrimiento en 1789 de un reptil marino de gran tamaño, denominado mosasaurio por Georges Cuvier (abajo).



AMMA

Un lagarto gigante



naparte describe los restos de *Carnotaurus*, un gran dinosaurio carnívoro del Cretácico, encontrado en la provincia del Chubut. Hacia la misma época, Bonaparte descubrió huesos de *Amargasaurus*, un gran dinosaurio crestado del Cretácico, hallado en Neuquén.

1992 El argentino Fernando Novas y el norteamericano Paul Sereno describen los restos de un dinosaurio bípedo muy primitivo encontrado en el Valle de la Luna, el *Eoraptor*.

1993 El mongol Perle Altangerel y el norteamericano Mark Norell descubren en el desierto de Gobi un dinosaurio terópodo con rasgos que lo asemejan notoriamente a las aves. Fue bautizado *Mononychus*. Este mismo año es descubierto en los Estados Unidos un velocirraptor de gran tamaño, llamado *Utahraptor*.

Para estudiar mejor las huellas de dinosaurios, los paleontólogos toman calcos como éste, de un predador bípedo del Jurásico (derecha).

FUERON CONTEMPORANEOS DE LOS DINOSAURIOS

Sobrevivientes

de otras eras

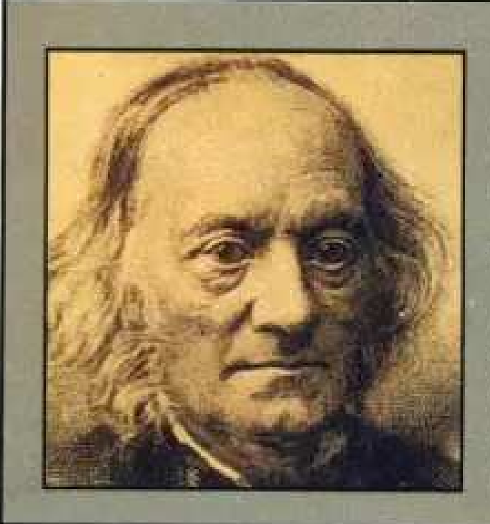


Una rana moderna. Los anfibios colonizaron la Tierra a fines del Devónico y entre los que sobrevivieron hasta el presente están ranas, sapos, tritones y salamandras. Hay quienes sostienen que son una adaptación para sobrevivir de peces con aletas carnosas que habitaban zonas con sequías.

Compartieron el mismo territorio con los extintos dinosaurios. Reptiles, peces y anfibios, evoluciones mediante, siguen entre nosotros.

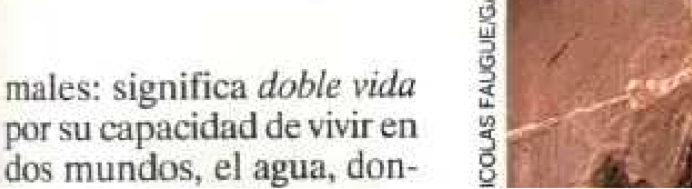
■ Hay sobrevivientes que, en épocas lejanas, compartieron el vecindario con los dinosaurios. Entre ellos los peces, considerados como tales los animales de sangre fría que se mueven libremente en el agua, nadan con aletas y respiran con agallas. Todos tienen columna vertebral, que no siempre es ósea y el cerebro encerrado en una carcasa, el cráneo. Según los paleontólogos, la historia de los vertebrados comenzó en el mar Cantábrico, donde pululaban seres sin mandíbula ni dientes, de cuerpo blando (los llamaron *Arandaspis*). Más adelante apareció el revestimiento escamoso. Los indicios más antiguos de escamas se encuentran en las rocas de finales del período Cámbrico y el primer pez ostensiblemente vertebrado se descubrió en rocas australianas del principio del Ordovícico. Unos 80 millones de años después de la aparición de los *Arandaspis* surgió el primer pez con mandíbula, formada, aparentemente, por el repliegue y unión en la línea media del primer arco de las agallas. Los dientes se desarrollaron a partir de la piel que revestía la boca de los peces primitivos.

Otros vecinos de los dinosaurios eran los anfibios, cuyo nombre define la cualidad esencial de estos ani-



RICHARD OWEN
Se llamarán dinosaurios

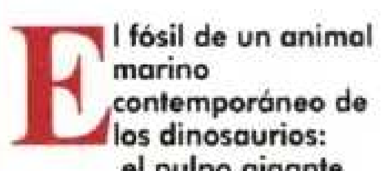
■ **En 1830, Richard Owen (1804-1892), que había estudiado medicina y la ejercía en Inglaterra, se entrevistó con Georges Cuvier, que visitó Londres, y esta visita marcó el rumbo posterior de su vida y su carrera científica, orientándolo hacia las clasificaciones zoológicas y las ciencias naturales. Owen viajó a París, donde se aficionó a la anatomía comparada y fue el verdadero sucesor de Cuvier durante la mayor parte del siglo XIX. El interés que tenía por la dentadura de los animales lo llevó al estudio de los fósiles: en 1841 ya estaba en plena actividad paleontológica y estudió dos reptiles extinguidos que llamó *Cladeidon* y *Cetiosaurus*. La mayor contribución de Owen consistió en darse cuenta de que los esqueletos y trozos de esqueletos que por entonces se desenterraban en cantidades eran reptiles que integraban un verdadero grupo, extenso y numeroso, desaparecido ya de la faz de la Tierra. Y así, en 1841 tomó del griego las palabras *saurus* –que significa lagarto– , y *deinos* –que significa terrible– y acuñó, para designarlo, una palabra que habría de perdurar: dinosaurios.**



males: significa *doble vida* por su capacidad de vivir en dos mundos, el agua, don-

COLAS FAUGUE/GAMMA





El fósil de un animal marino contemporáneo de los dinosaurios: el pulpo gigante

de todavía habitan sus antepasados los peces, y la Tierra, heredada por sus descendientes, los reptiles. Están en la Tierra hace 370 millones de años y los paleontólogos creen que son la evolución de un tipo de peces con aletas carnosas ocurrida en un ambiente de sequía estacional persistente. El anfibio más antiguo que se conoce, el *Ichthyostega*, fue hallado en Groenlandia en rocas correspondientes al final del Devónico. A comienzos del período Pérmico, los anfibios dieron un vuelco importante a favor de la vida terrestre. Alrededor del 60 por ciento eligió este sistema y fue el máximo de su conquista.

el pulpo gigante Proteroctopus ribeti. Pulpos de gran tamaño, aunque no tan descomunales como aquél, siguen habitando los mares.



Los peces, desde su aparición, demostraron que tenían capacidad para dominar las aguas del mundo. La evolución de la mandíbula y su capacidad para alimentarse los puso entre los más capaces de supervivencia (derecha). Los reptiles son anfibios que abandonaron el hogar acuático, (abajo).

Es probable que los predadores de las aguas en las que vivían hayan ejercido

til es parecido al de las aves, con cáscara más bien blanda y la textura del cue-

una presión que los obligó a mutar equipando sus pulmones y las robustas aletas carnosas. La alimentación estaba asegurada con sólo arrimarse al barro y la abundante vegetación de las costas para buscar insectos, caracoles y gusanos. La evolución del huevo con cáscara fue la innovación que permitió a los reptiles abandonar el hogar de sus antepasados, los anfibios, y tener una vida totalmente terrestre. El huevo del rep-

Sobrevivientes de otras eras



JEAN-LUC PETIT/GAMMA

La mandibulación y aparición de los dientes en los peces consolidó su evolución. A la izquierda, un reptil fósil del período terciario.

Un superviviente actual de los antiguos reptiles, el dragón de Komodo. De dimensiones y voracidad inquietantes.

JEAN-LUC PETIT/GAMMA

ro. La segunda adaptación, para evitar la deshidratación, fue la adquisición de una capa córnea que revistió las escamas o la coraza volviéndola impermeable. Para llevar una vida activa también debieron adaptar la respiración aérea con movimientos torácicos de contracción y expansión, con los que aspiran y expulsan el aire de los pulmones. Siguen teniendo "sangre fría", una limitación heredada de los anfibios que les impide tener largos períodos de actividad ya que cuando la temperatura ambiente baja mucho deben quedarse quietos. Otra diferencia con sus antepasados es la evolución del cráneo: se redujo el volumen óseo y aparecieron dos aberturas detrás de cada ojo.

En la actualidad, los reptiles más abundantes son los lagartos y serpientes. Existen alrededor de seis mil especies que andan, planean, reptan y excavan en todos los continentes del mundo, a excepción de la Antártida. Los otros reptiles vivos, las tortugas y los cocodrilos, siguieron líneas evolutivas bien distintas de los anteriores. La principal diferencia entre los lagartos y serpientes y los demás reptiles está en la gran flexibilidad y potencia de la mandíbula, debida a la evolución de la articulación de bisagra en el cráneo.



JEAN-LUC PETIT/GAMMA

Un reptil primitivo que supo habitar en el Valle de la Luna en el período Triásico, cuando aparecieron los dinosaurios (abajo) y un parecido impresionante con el dragón de Komodo (izquierda), que actualmente mantiene casi todas las caracteristicas de sus antepasados.

Una iguana marina. Los reptiles marinos desarrollaron una estructura craneana parecida a la de los lagartos.

CH

CHUBUTISAURUS: Reptil del Chubut. Gran saurópodo herbívoro que vivió en la Patagonia durante el Cretácico inferior. Tenía patas delanteras muy largas.

D

DACENTRURUS: Cola muy espinosa. Vivió en Europa en el periodo Jurásico y tenía una gran cresta y cola con espinas.

DEINONYCHUS: Garra terrible. Fue un carnívoro de América del Norte que vivió en el período Cretácico. Era un bípedo carnívoro de talla mediana. Estaba armado con un poderoso espolón en las patas traseras.

DIPLODOCUS: Mástil doble. Era un enorme aunque liviano dinosaurio del Jurásico de América del Norte. Poseía un cuello y una cola muy largos, y una cabeza pequeña en proporción al cuerpo.

E

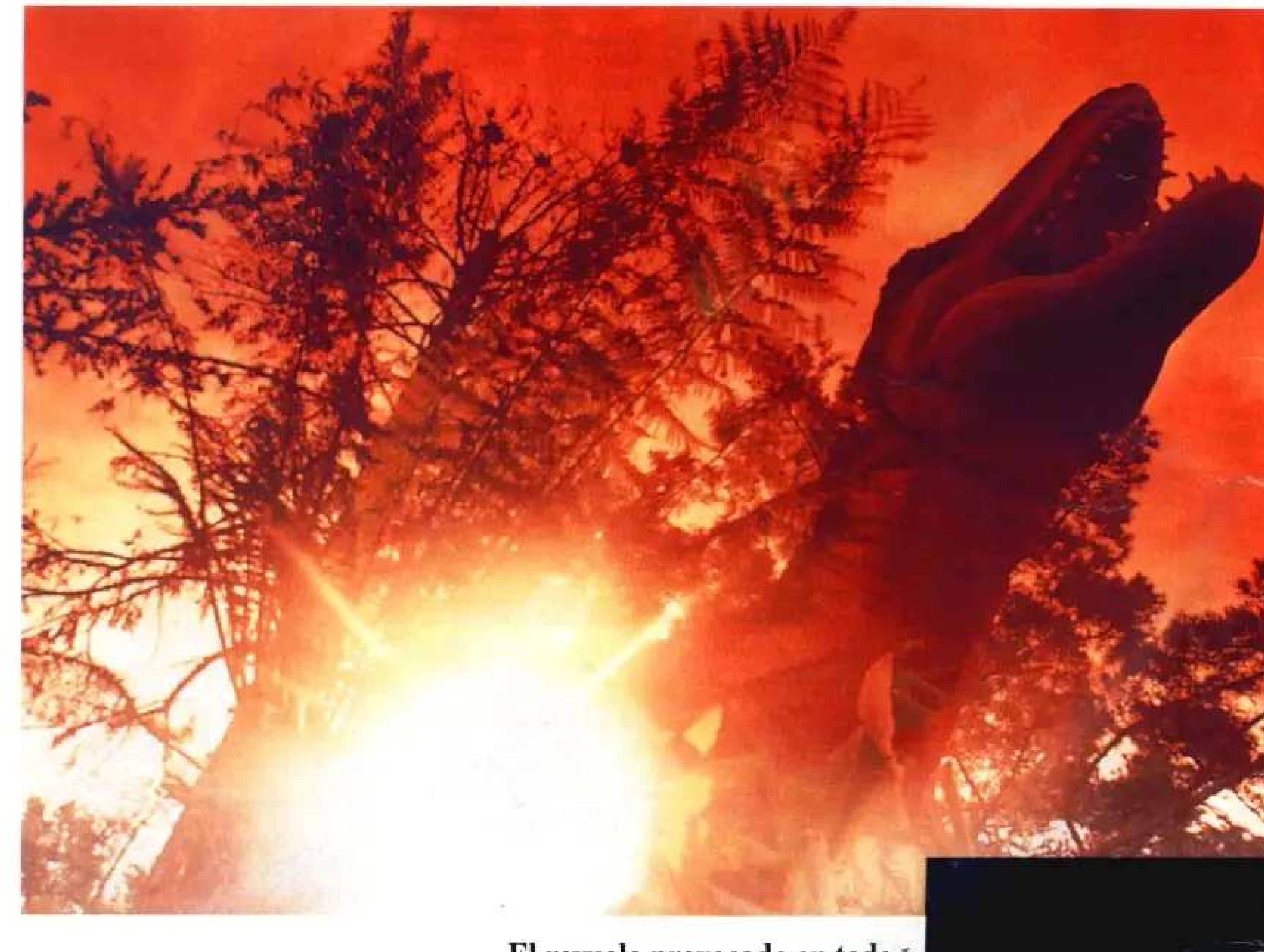
EDMONTOSAURUS: Reptil de Edmonton. Era un dinosaurio de 13 metros de largo que habitó la América del Norte en el Cretácico. Se desplazaba tanto en dos como en cuatro patas.

ELAPHROSAURUS: Reptil liviano. Era un carnívoro perteneciente al período Jurásico, encontrado en Africa. Era un veloz corredor.

EORAPTOR: Ladrón del amanecer. Fue un pequeño corredor bípedo, predador, de un metro de largo. Es uno de los dinosaurios más antiguos, pues vivió a principios del período Triásico, hace 225 millones de años.

LOS BIOLOGOS ESTUDIAN SI ES POSIBLE REVIVIR UN DINOSAURIO

Dinos de laboratorio



BENALI-LANDMANN/GAMMA

El revuelo provocado en todo el mundo por *Parque Jurásico*, la última y exitosa película de Steven Spielberg, basada en una novela de Michael Crichton,propone una pregunta inquietante a los biólogos : ¿será posible volver a la vida a esos terribles monstruos extinguidos? Qué opinan los científicos.

■ Michael Crichton, el autor de la novela *El Parque Jurásico* sobre la cual se basa la película de Steven Spielberg, fue el primer sorprendido. Aunque no sea precisamente un hombre de ciencia, el escritor guarda en algún cajón de su escritorio su viejo diploma de médico. También en esto sigue los pasos de un maestro de la ciencia ficción, el británico sir Arthur Conan Doyle, con uno de cuyos clásicos, *El mundo perdido*, se le han señalado semejanzas a la nueva novela. La obra de Crichton, sin embargo, juega con dos de los más importantes caminos de la ciencia contemporánea: la genética molecular y la ingeniería genética.

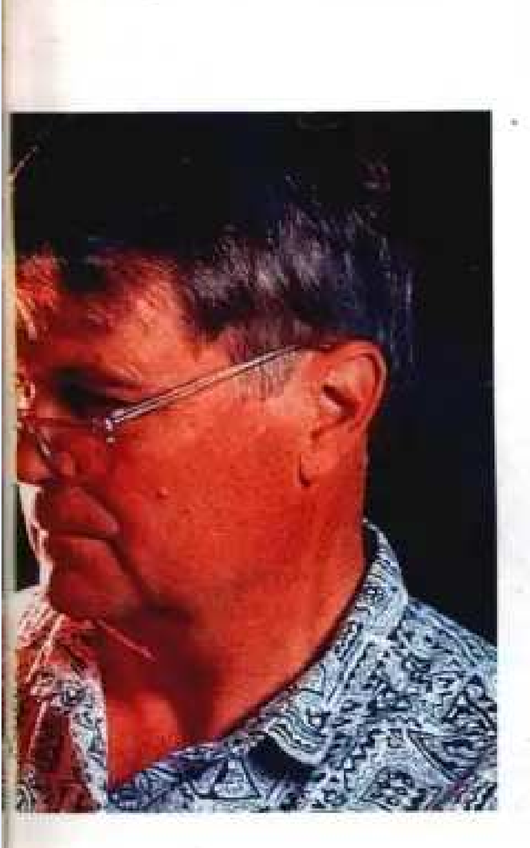
En el libro –y la película– algunos científicos logran multiplicar antiquísimos genes de dinosaurios, hallados en el cuerpo de insectos que picaron a esos monstruos hace 130 millones de años y quedaron después atrapados en resinas vegetales que se fosilizaron en ámbar. Así devolvieron la vida a los antiguos gigantes.

Coincidentemente, un día antes del estreno mundial de la película, un grupo de científicos anunció en la revista *Nature* el descubrimiento, en ámbar fósil, de un gorgojo que vivió en la época de los dinosaurios. Si bien el insecto habría sido parásito de vegetales y por lo tanto muy difícilmente pudo haber picado a un dinosaurio, la noticia sirvió para dar más verosimilitud a la hipótesis original y a la ficción de Crichton y Spielberg.

En 1982, George Poinar Jr., de la Universidad de California, anunció el hallazgo de mosquitos fósiles encerrados en ámbar, en cuyas células musculares pudo observar las estructuras que contienen los genes. Dos años más tarde, un grupo de investigadores de la misma universidad logró devolver la vida a una especie extinguida –el quagga, un mamífero africano emparentado con la cebra– a partir del material genético conservado en las células de la piel del animal.

Manipular el material incluido en el ámbar (abajo) es trabajo por demás delicado. ¿Este mosquito fósil (abajo, derecha) podría contener genes de algún dinosaurio que el insecto picó en remotísimas épocas?

BENALI-LANDMANN/GAMMA





La pregunta es: ¿Volverán los monstruos desaparecidos cuyos genes podrían estar encerrados en el ámbar (izquierda)? Para Raúl Cano, los yacimientos de resina fósil que hay en la República Dominicana podrían contener invalorables tesoros que esperan el trabajo de los especialistas en biología molecular.

BENALI-LANDMANN/GAMMA

BENALI-LANDMANN/GAMMA

Dinos de laboratorio



BENALI-LANDMANN/GAMMA



La extracción de ámbar en los yacimientos dominicanos (arriba), y el trabajo en laboratorio con el material fósil. Sin embargo, hay quienes previenen contra el peligro de estas investigaciones.

Raúl Cano, biólogo de la Universidad Politécnica del Estado de California, en San Luis Obispo –que junto con Poinar había logrado multiplicar también material genético de abeja preservado en ámbar durante 40 millones de años–, es un decidido partidario de la hipótesis. Por su parte, Jack Horner, quien hace 15 años revolucionó la paleontología con el descubrimiento de los maiasauros, los primeros animales que conocieron el amor maternal, se ha lanzado ahora a la tarea de recuperar material genético de dinosaurios a partir de huesos fósiles. *"Tarde o temprano, alguien lo logrará"*, afirma Cano, refiriéndose a la recuperación y multiplicación del material genético perteneciente a animales extinguidos hace millones de años.

Sin embargo, otros investigadores más prudentes parecen rechazar la posibilidad. *"Para dar vida a un dinosaurio hace falta algo más que su ADN* –afirma David Botstein, jefe del departamento de Genética en la Universidad de Stamford–; *es necesaria toda una célula. Sólo en la célula, con sus señales biológicas todavía no comprendidas, y que son las que activan y desactivan a los genes, el ácido desoxirribonucleico puede dirigir la creación de un embrión".*

Sucede que, según los últimos conocimientos, si bien el material genético contenido en cada célula de un organismo contiene todas las instrucciones necesarias para reproducir otro individuo completo, esas instrucciones deben ser descodificados por la célula, de modo que un tejido hepático reproduzca solamente tejido hepático. Mientras no se logre dominar esas funciones, *"sería como ha-*

GIDEON MANTELL

Descubrió el Iguanodón



■ Gideon Mantell (1790-1852) era médico y ejerció la medicina de campo con eficiencia. Un curioso accidente desvió el centro de interés de su vida.

En 1832, mientras visitaba a un paciente acompañado por su joven esposa Mary, ésta, que aguardaba fuera mientras Mantell ejercía la consulta, vio un objeto brillante incrustado en una roca. Lo recogió: era un diente fósil. Había encontrado, por casualidad, el rastro de un gran reptil extinguido, que más tarde se llamaría iguanodón o iguanodonte. Excitado por el hallazgo de su esposa, y mediante ulteriores búsquedas, Mantell logró ubicar otras piezas del esqueleto fósil y reconstruir el segundo dinosaurio de la historia de la paleontología, a la que Mantell transformó en

ber descubierto las instrucciones para construir un automóvil pero no contar todavía con las herramientas necesarias", afirma Botstein sintetizando el estado actual en que se encuentra la ingeniería genética.

Después del éxito de la película de Spielberg, el mismo Crichton, quien al escribir la novela pareció tan entusiasmado con la hipótesis científica, da marcha atrás y previene sobre los peligros de la genética. *"Así como la guerra es demasiado importante para dejarla en manos de los generales* –dice–, *la ingeniería genética es demasiado poderosa para que caiga en manos de aventureros. Todos debemos vigilar nuestro futuro"*.

Michael Crichton (abajo, derecha) medita. En cierto modo, al entusiasmarse con una hipótesis científica, el escritor desencadenó la actual resurrección de los antiguos monstruos. En la producción de la película de Spielberg, los gigantes volvieron a la vida por una combinación de computadoras y artesanía. Se lograron efectos espectaculares.



BEHAU LANDMANN/GAMMA

TAYLOR/FABRICIUS/LIAISON

EXLEY/LIAISON

adelante en el centro de su vida y de su interés. El descubrimiento no fue aceptado fácilmente, y requirió de una larga polémica científica, pero finalmente aun el propio Cuvier (que había negado la existencia del iguanodonte) reconoció su error. Los reptiles prehistóricos se afirmaban en la mente de los científicos: sólo faltaba encontrarles un nombre.



Sus afilados dientes y sus poderosas garras podían acabar rápidamente con otros dinosaurios, aun los más grandes y fuertes. Cómo eran las gigantescas bestias carnívoras del período Cretácico: el tiranosaurio y el alosauro de América del Norte y el carnotauro de América del Sur.

El más cruel, el más temible

DANRIGAL/JACA



■ A pesar de haberse encontrado menos de una docena de ejemplares fósiles, el tiranosaurio es uno de los dinosaurios más conocidos. En 1908, el paleontólogo norteamericano Barnum Brown –que había realizado el primer descubrimiento de este animal, seis años antes– logró las mejores piezas rescatadas hasta ahora. Sin embargo, apenas dos o tres esqueletos completos se conservan en el mundo. Con 5 metros de altura, este poderoso carnicero fue quizá el mayor de los animales carnívoros que hayan pisado la tierra. Los paleontólogos conjeturan –a partir de la forma y del ángulo de inserción de sus huesos, por ejemplo– el tipo de andar y la velocidad que alcanzaban estos animales, muy veloces para su tamaño.

Lo que resulta evidente es que, a pesar de sus dimensiones, los grandes tiranosaurios tenían el cuerpo conformado en forma bastante semejante al de los pequeños y ágiles dinosaurios cazadores. Esto se explica por la coincidencia de vida, pues am-

El carnotauro fue uno de los grandes dinosaurios carnívoros del Cretácico (izquierda). Vivió en América del Sur. La reconstrucción de su aspecto es exacta, pues es uno de los escasos fósiles que se conservaron junto a impresiones de piel en la roca. El alosauro (derecha) es otro



de los grandes carnívoros.

El más cruel, el más temible

■ A pesar de sus 7 toneladas de peso, un tiranosaurio en movimiento podía desplazarse fácilmente a 25 kilómetros por hora. Algunos le atribuyen velocidades superiores: hasta de 60 y más. Al divisar a su presa, cargaba sobre su víctima con sus garras preparadas y sus feroces mandíbulas abiertas. El ataque de uno de estos poderosos monstruos puede haber sido más aterrador que el de un rinoceronte.

Se cree que fue muy ágil, pese a su enorme tamaño. La gran cola balanceaba perfectamente el resto del cuerpo y la inmensa cabezota. El ataque era incontenible.

Eran frecuentes los enfrentamientos entre individuos de la misma especie. La potencia de garras y dientes del tiranosaurio terminaba



en combates donde era difícil que
hubiese vencedores.

Al volverse hacia su víctima, la impresionante cabeza tiene que haber producido una sensación aterradora que contribuiría a inmovilizar a la presa.

El más cruel, el más temible

El *Tyrannosaurus rex* era capaz de abatir a un poderoso triceratops después de breve lucha (abajo). Hoy resulta difícil concebir la agresividad de estos feroces carnívoros, que unían la potencia de un rinoceronte a la combatividad de un tigre de Bengala. El nombre "rey de los tiranos" (eso quiere decir tiranosaurio) parece muy apropiado.

bos eran predadores. Y esto permite comprender también la velocidad que alcanzaban en la persecución de su caza. En cierto modo, entre las velocidades logradas por los grandes tiranosaurios y los pequeños terópodos existía una relación comparable a la que hoy puede establecerse entre un veloz leopardo y un perro salvaje.

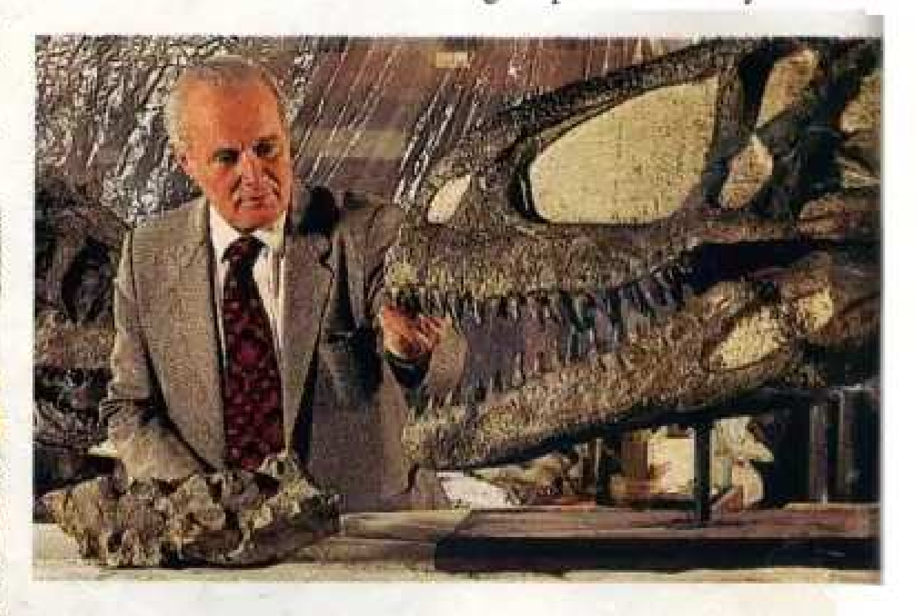
Lo que sin duda llama la atención en las reconstrucciones de tiranosaurios es la pequeñez del miembro anterior, ridículamente chico con relación a la tremenda cabezota y a las fuertes patas del monstruo. Ello es indicio de que en estos grandes carniceros los miembros ya estaban extraordinariamente especializados para la caza, lo que también puede observarse en los poderosos predadores que vivieron en los períodos Jurásico y Cretácico.

El *Allosaurus*, por ejemplo, que con 12 metros de largo fue el más grande de los dinosaurios carnívoros que habitaron la América del Norte. Aunque no siempre este animal era carnívoro: se piensa que, al menos en el caso de *Apatosaurus* –gigantesco saurópodo de 21 metros de largo–, el alosauro se alimentaba de su carroña, ya que se encontraron marcas de dientes en un esqueleto del saurópodo. Y no parece probable que un apatosauro vivo resultara fácil presa para un alosauro.

El género *Allosaurus*, por otra parte, pudo ser establecido ya en 1877, a partir de una serie de hallazgos realizados en la América del Norte desde 1869, cuando apareció un primer resto fósil en las montañas de Colorado, Estados Unidos. Entre 1883 y 1884 pudo recuperarse un esqueleto casi completo, que fue llamado *Antrodemus* en 1920. Más tarde se estableció, sin embargo, que ese presunto nuevo género no era sino el mismo *Allosaurus*.

El *Carnotaurus sastrei*, encontrado en los yacimientos de Cerro Cóndor, en el Chubut, por el paleontólogo argentino José Bonaparte, es uno de los escasos dinosaurios terópodos de los cuales llegaron hasta nosotros detalles de su rugosa piel. Su fuerte y corta ca-





El paleontólogo argentino José Bonaparte junto a la cabeza del *Carnotaurus sastrei*, que descubrió en la Patagonia, en campos de la familia Sastre. El carnotauro es, hasta ahora, el mayor predador descubierto en América del Sur. Grandes

carnívoros de andar bípedo fueron hallados también en América del Norte, en China, en Mongolia, en Europa y en el norte de Africa. Todos fueron feroces predadores.

beza, además, estaba protegida por cuernos poco comunes, seguramente muy útiles para defender los ojos en los duros combates. Esta especie se pudo establecer a partir de dos ejemplares incompletos, de los que surge una talla de aproximadamente 4 a 5 metros de largo por 2 y medio de alto hasta la cabeza, elevada por la posición bípeda. El cráneo debió medir unos 60 centímetros de largo. Los fuertes dientes, cónicos, estaban curvados hacia atrás, seguramente para arrancar la carne de la presa. Como en las aves corredoras actuales y en todos los dinosaurios terópodos, las fuertes patas del carnotauro se afirmaban sobre tres dedos.

Otro dinosaurio carnívoro hallado en la Argentina es el *Piatnitzkysaurus floresi*, igualmente bípedo y de brazo corto: también, un dinosaurio ya perfectamente especializado para la caza. Es que –a pesar de su tamaño–, los grandes dinosaurios predadores como el tiranosaurio, el alosauro y el carnotauro demostraron estar entre los más feroces cazadores que alguna vez galoparon el planeta. Los dinosaurios carnívoros de América del Sur, tuvieron un desarrollo de formas independientes de los otros grandes predadores que fueron encontrados en yacimientos de América del Norte, de acuerdo a un fenómeno que se llama convergencia Evolutiva. Este fenómeno explica que animales con conductas semejantes han evolucionado de manera diferente que sus "hermanos".



Los dientes de los dinosaurios eran reemplazados constantemente por nuevos, así que siempre había varios con afilación perfecta. Los del tiranosaurio medían más de diez centímetros de largo. El dibujo compara, desde arriba hacia abajo, los dientes de un alosauro, un reptil actual (el dragón de Komodo) y un lobo.

DICCIOSAURIO

E

EUOPLOCEPHALUS: Cabeza acorazada. Es uno de los anquilosaurios de mayor tamaño, cubierto de placas y espinas, con pico córneo y con una poderosa maza en el extremo de la cola. Vivió en el período Cretácico superior. Fue hallado en el Oeste norteamericano y es uno de los dinosaurios acorazados mejor conocidos por los paleontólogos.

F

FABROSAURUS: Reptil de Fabre. Era un primitivo dinosaurio del período Jurásico. Medía sólo un metro de largo. Sus restos fueron descubiertos en Africa del Sur. Era corredor y poseía dientes fuertes para arrancar vegetales duros. Algunos paleontólogos opinan que el *Fabrosaurus* no es otro que el *Lesothosaurus*, hallado en el sur del Africa.

G

GALLIMIMUS: Reptil gallináceo. Poseía un pico semejante al de los pájaros y probablemente se alimentaba de huevos. Tenía grandes ojos y su cerebro era mayor que el de otros dinosaurios terópodos. Vivió durante el período Cretácico.

H

HADROSAURUS: Gran lagarto. Fue el primer dinosaurio de Norteamérica que recibió nombre propio. Tenía el hocico con forma de pico de pato, era bípedo y vivió en el período Cretácico. Carecía de dientes en la

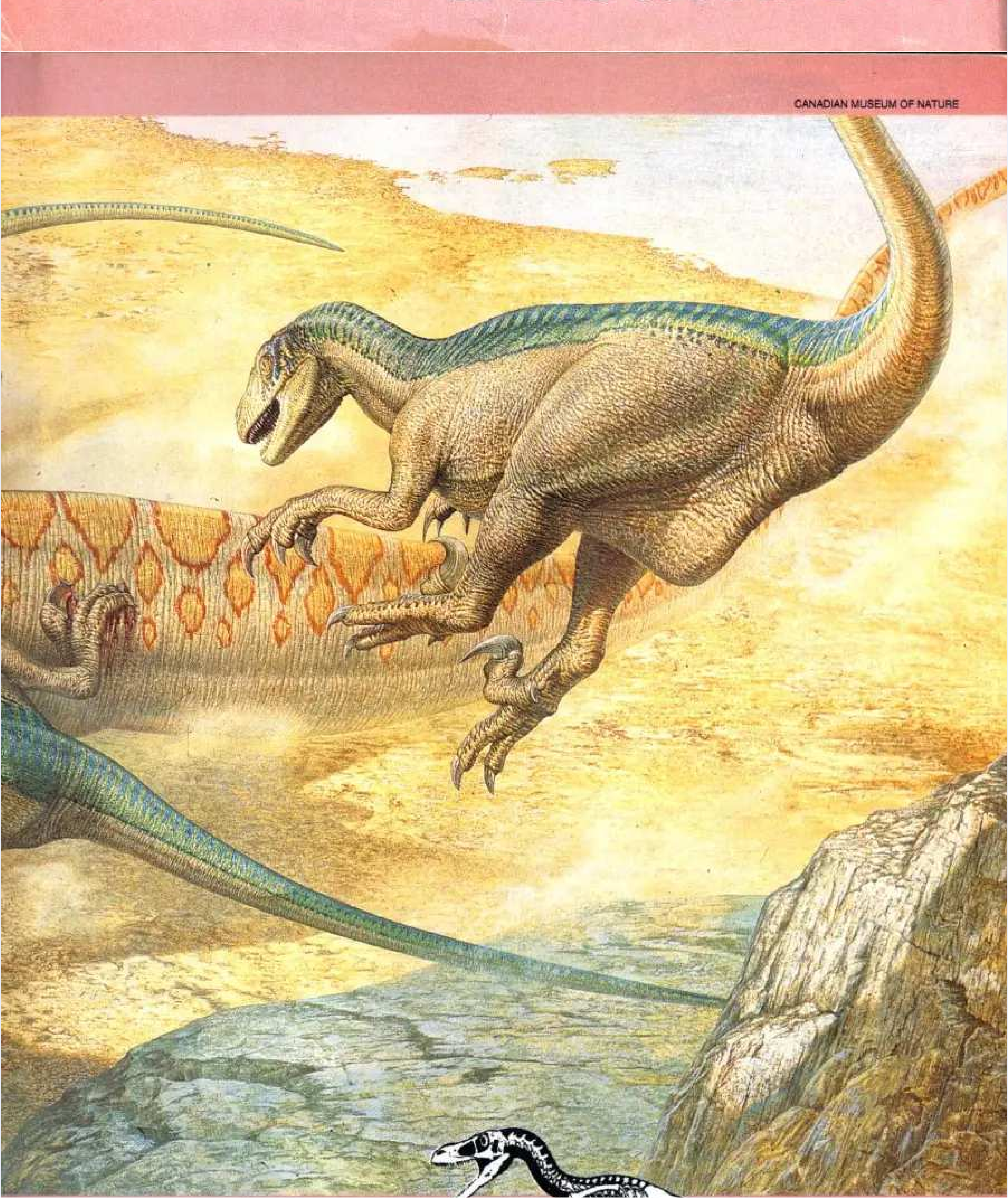
parte delantera del hocico pe-
ro tenía cientos en el interior.



LOS VELOCIRRAPTORES DEL CRETACICO ERAN TAN FEROCES

Predadores

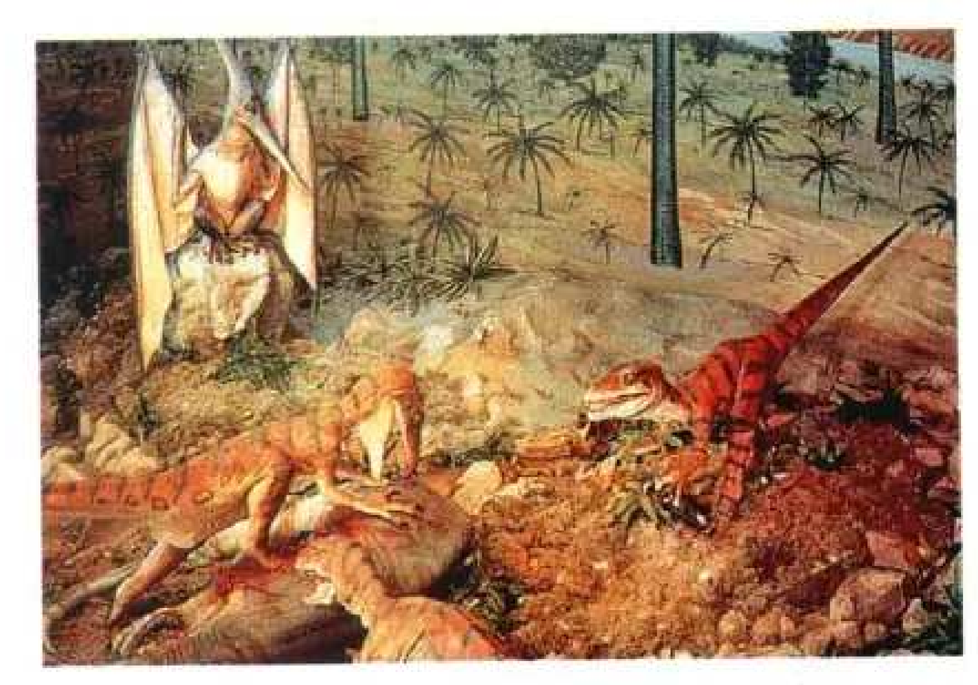
Los temibles dinosaurios terópodos corrían, saltaban y eran muy inteligentes. Cazaban como leones.


CANADIAN MUSEUM OF NATURE

Y AGILES COMO PANTERAS.

al ataque







Predadores al ataque

■ Ha quedado ya muy lejos la idílica concepción que alguna vez se tuvo sobre aquellos apacibles monstruos "antediluvianos", enormes como ballenas, lentos como hipopótamos y apacibles como lagartos tendidos al sol. Esas hipotéticas bestias mansas, de sangre fría, podrían haber correspondido solamente a algunos dinosaurios herbívoros, los grandes saurópodos. Muy distintos fueron los ágiles terópodos y, en particular, los voraces velocirraptores, animales de sangre caliente –así lo cree la mayoría de los paleontólogos– que de algún modo se adelantaron a su tiempo. Antes del reinado de los mamíferos, numerosas especies de estos relativamente pequeños dinosaurios recorrieron los frondosos bosques del Mesozoico cazando en manada como los feroces felinos, e introduciendo en la vida de aquellas remotísimas épocas la nerviosa agilidad que hoy nos parece privativa de las aves.

En la región de Shabarak Usa, en Mongolia, se encontraron los restos fósiles del primer velocirraptor conocido, bautizado *Velociraptor* por las características de veloz predador que acertadamente se le atribuyeron desde un primer momento (*raptor* es ladrón en latín). Apareció durante el Cretácico (hace unos 100 millones de años) y tenía la cabeza muy cha-





Las distintas especies de dinosaurios carnívoros vivieron durante toda la era Mesozoica (izquierda; arriba, izquierda, y arriba, derecha). El *Eoraptor*, cuyo esqueleto casi completo fue encontrado en 1991 en el Valle de la Luna, provincia de San Juan (centro), es considerado por los paleontólogos como uno de los dinosaurios más antiguos que se conocen. Es un antecesor de los terópodos.



THOMAS H. HUXLEY

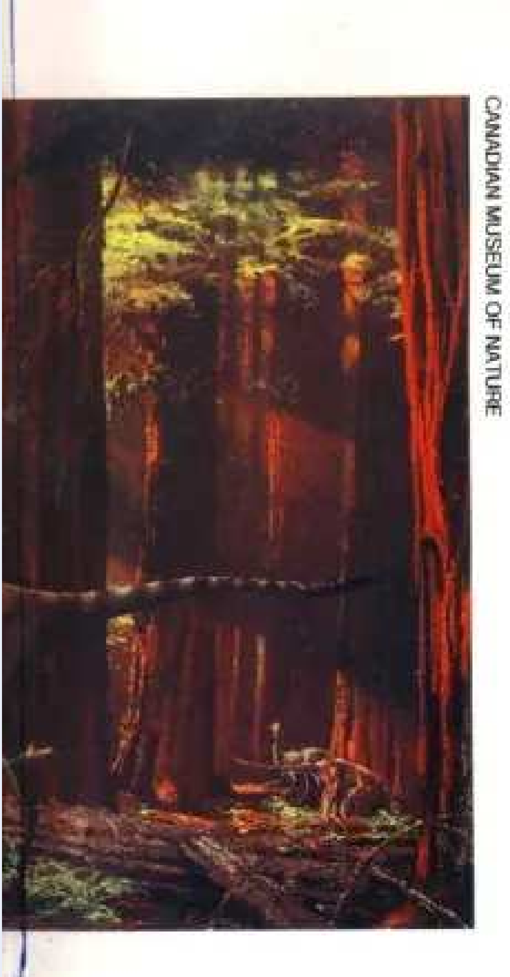


■ Cuando Thomas H. Huxley (1825-1895) leyó *El origen de las especies* se transformó en un decidido partidario del



Los antepasados de las aves

evolucionismo y en defensor de esta teoría en debates públicos, conferencias y a través de artículos de divulgación. Sus actividades se extendieron al terreno de la educación y tuvo una marcada participación en la modernización y reforma de las escuelas inglesas, que se llevó a cabo a partir de 1870. Sus incontables actividades en el terreno de la difusión del darwinismo suelen opacar su obra científica: Huxley fue quien dio el nombre "celente-



CANADIAN MUSEUM OF NATURE

ta y estrecha con fuerte dentadura, lo que evidenciaba sus costumbres y su dieta.

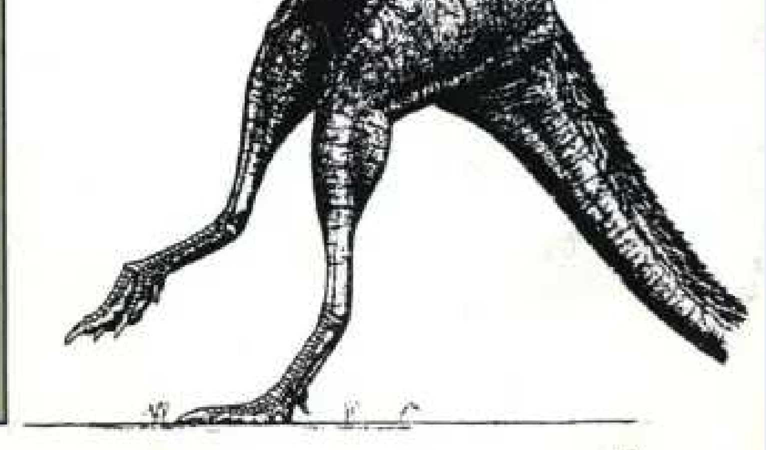
Los dinosaurios herbívoros, por sus características alimentarias, fueron siempre animales más ligados a un determinado hábitat. Los predadores, en cambio, siempre detrás de sus presas, se difundieron por el planeta sin fronteras, sobre todo en aquellos tiempos en que los continentes estaban mucho más unidos que ahora. Por eso los velocirraptores descubiertos en los desiertos norteamericanos son muy similares a los aparecidos en Mongolia. Sólo muy recientemente y poco después del estreno de la película *Parque Jurásico*, aparecieron en las mesetas de Utah, Estados Unidos, los restos de un velocirraptor mucho más voluminoso que los encontrados en el Asia central. El nuevo predador fue llamado *Utahraptor spielbergi* en homenaje a Steven Spielberg, pues los velocirraptores que aparecen en la película eran tan grandes como el encontrado en Utah.

A fines del Cretácico, el oriente de Asia y el oeste de América del Norte fueron tierras unidas y, al mismo tiempo, aisladas de otras. Junto a numerosas coincidencias en la flora y en la fauna, aparecen también en los yacimientos los restos de gigantescos tiranosaurios junto a otros dinosaurios más esbeltos y veloces, animales livianos y ávidos cazadores, que con una gran diversidad de especies presentaron características de comportamiento muy similares: eran bípedos, ágiles corredores, grandes aficionados a la caza, muy voraces y de sangre caliente. Entre las pro-

El rarísimo *Oviraptor*, cuya boca estaba formada por un duro pico y por mandíbulas con dientes cónicos cuya función se desconoce. Henry F. Osborn lo bautizó "ladrón de huevos". Es probable que su cuerpo estuviese cubierto parcialmente por plumas.

rados" al tipo de organismos al que pertenece la medusa, contribuyó a refutar célidos, pues advirtió que algunos fósiles (como el recientemente descubierto

la hipótesis que sostenía que el cráneo era un desarrollo de las vértebras y fue uno de los primeros en describir el protoplasma como *"base física de la vida"*. Hacia 1865, Huxley se dedicó a organizar sistemáticamente los nuevos hallazgos paleontológicos de grandes animales extintos de la era Mesozoica. Aceptó la clasificación de Richard Owen pero, en vez de denominar Dinosaurios al orden que los agrupaba, lo llamó Ornitos-*Compsognathus*) tenían una extraordinaria semejanza con las aves. Fue el primero en llamar la atención sobre algo que hoy es un hecho aceptado por los paleontólogos: que las aves descienden de los dinosaurios. Refiriéndose a las huellas de bípedos con tres dedos encontradas en el valle de Connecticut, Estados Unidos, escribió que *"estos bípedos parecen haber sido reptiles o pájaros, aunque probablemente hayan sido ambas cosas a la vez"*.



Predadores al ataque

toaves no voladoras, uno de los antecedentes evolutivos de los pájaros, el *Oviraptor*, hizo su aparición junto a uno de los dinosaurios más semejantes a aves: el *Avimimus*. Entre ellos cazaba un voraz predador, con filosos dientes aserrados y aguzadas garras: el veloz *Troodon*. El *Oviraptor*, de extraño pico ganchudo, recuerda en mucho a las aves de rapiña. Sin embargo, se ha pensado que este predador se alimentaba fundamentalmente de moluscos semiacuáticos, aunque su fuerte cabeza parece adaptada incluso a la caza de huevos y hasta de pequeños mamíferos. Pero hay dientes en su boca, lo que constituye un misterio. Hay quien ha señalado además en el *Oviraptor* –literalmente, "ladrón de huevos"–, mayores semejanzas con las aves que las que tiene el mismo *Archaeopteryx*, la protoave por antonomasia.

Para el especialista norteamericano Gregory S. Paul, las fuertes mandíbulas, las compactas proporciones y las feroces garras de los velocirraptores los hacen particularmente atractivos para la moderna imaginación de los hombres: se presentan ante nosotros como animales con evocaciones verdaderamente demoníacas. Pero sus características no eran, por cierto, imaginarias: la combinación de ellas los convirtió en insuperables predadores.

Con sus potentes miembro[s] posteriores adaptados a l[a] carrera y al salto, y con su[s] cortas extremidades delan[teras] siempre libres par[a] hacer presa en sus víctima[s] los relativamente pequeño[s] velocirraptores estaban e[n] condiciones de dominar dinosaurios herbívoros mu[cho] mayores que ellos. S[e] sabe que un buen salto le[s] permitía caer sobre la cru[z] de esos gigantes. Una ve[z] sobre el cuerpo de su víct[i]ma, las cuatro extremida[des] se aferraban a la dur[a] piel mientras las fuerte[s] mandíbulas del voraz pre[dador] desgarraban su cue[llo]. Los modernos leopa[r]dos y panteras no deben se[r] más feroces de lo que fue[ron] aquellos lejanos preda[dores].

Con sólo tres metros de la[r]go, el velocirraptor llegó [a] diezmar grandes manada[s] de dinosaurios muchísim[o] más corpulentos, como [el] herbívoro *Tenontosauru[s]*. Esto pudo establecerse po[r] los yacimientos en que que[daron] los restos de amba[s]





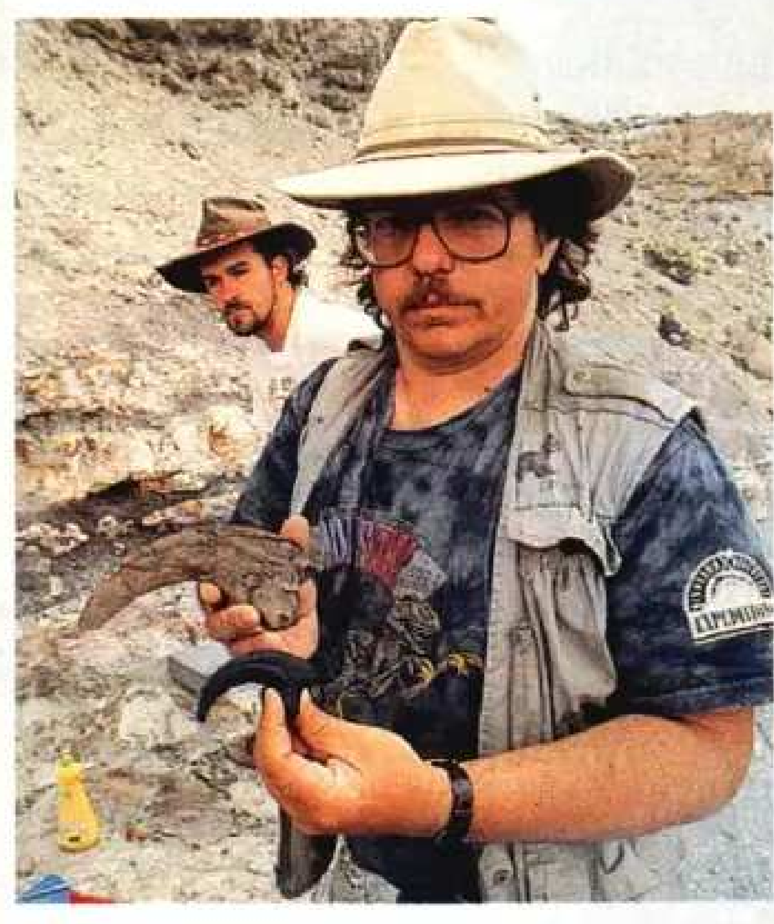
D*einonychus*, uno de los más fornidos velocirraptores que asolaron los bosques del Cretácico, unía su corpulencia a la capacidad de cazar en grupo que caracterizó a esos inteligentes dinosaurios. Agiles y veloces como aves, astutos como felinos, los velocirraptores como el *Deinonychus* (izquierda y derecha) parecen haber estado entre los más feroces predadores que alguna vez pisaron nuestro planeta. Su mismo nombre, que significa "garra terrible", da una idea de su ferocidad. Lo más remarcable de su constitución era la enorme garra en forma de guadaña ubicada en el segundo dedo del pie. No hubo testigos conscientes de su poder, pero habría sido de helar la sangre el espectáculo de sus bruscos movimientos espasmódicos y sus garras al acecho.



La película *Parque Jurásico* lo anticipó: un velocirraptor recientemente descubierto, bautizado *Utahraptor spielbergi*, duplica en tamaño a los hallados anteriormente en Mongolia, ampliamente reconocido como un enorme cementerio de dinosaurios, al igual que nuestro Valle de la Luna, en San Juan.







TOM SMART/LIAISON



RASMUSSEN/SIPA PRESS

especies, unidas en la lucha y en la muerte. Aunque los velocirraptores, por cierto, no llevaron la peor parte.

Ya a fines del período Triásico parece haber aparecido la primitiva familia de los podokesáuridos, que sobrevivió unos 50 millones de años, hasta principios del Jurásico. Esta familia difería muy poco de sus antepasados inmediatos, los reptiles tecodontos. Pero eran ya predadores veloces y activos que –aparentemente– cazaban en manada.

Los hallazgos de una expedición polaca realizada en el desierto de Gobi, en Mongolia, entre 1963 y 1971, demuestran hasta dónde la ferocidad de los pequeños velocirraptores sigue haciendo presa en sus víctimas a través de las edades. El esqueleto de uno de estos ágiles predadores fue hallado con el cráneo de un gigantesco

DICCIOSAURIO

H

HERRERASAURUS. Reptil de Herrera (por Victorino Herrera). Hallado en el Valle de la Luna, en la provincia de San Juan, en Argentina, fue descrito por Osvaldo Reig. Era bípedo, medía 2 metros de largo y es uno de los dinosaurios más antiguos de América del Sur.

HETERODONTOSAURUS: Reptil con dientes diferentes. Es el más conocido de los ornitópodos primitivos. Era corredor y podía levantar la cola para aumentar su velocidad. Se lo encontró en Africa del Sur y vivió en el Jurásico.

HYPSELOSAURUS: Reptil alto. Era un saurópodo notable porque sus huevos son unos de los más grandes del mundo. Medía 12 metros de largo y vivió durante el período Cretácico. Sus restos fueron hallados en Inglaterra por Thomas Huxley, en 1870.

I

IGUANODON: Dientes de iguana. Era un gran dinosaurio bípedo de 10 metros de largo. Tenía cola achatada, pico óseo y fuertes patas traseras. Se difundió ampliamente durante el Cretácico por todo Europa. Fue el primer fósil de dinosaurio, descubierto en 1822 en Inglaterra por Mary y Gideon Martell.

K

KENTROSAURUS: Era un gran dinosaurio del Jurásico. Tenía placas triangulares en el cuello



protoceratops entre sus garras delanteras.



y espinas en el lomo y la cola. Sus restos fueron encontrados en Tanzania a principios del siglo XX.

¿Tenían sangre caliente?

Cuando descubrieron que los dinosaurios no son reptiles, los paleontólogos se animaron a pensar que quizá tuvieron sangre caliente. Las razones de Robert Bakker, el principal defensor de esta teoría.

THE NATURAL HISTORY MUSEUM OF LONDON



Un lesothosauro (arriba, izquierda), un scutellosauro (centro) y un heterodontosauro, tres dinosaurios ornitisquios primitivos que vivieron a fines del período Triásico y principios del Jurásico. Los tres eran herbívoros.

■ Si los dinosaurios tenían o no sangre caliente es una de las cuestiones por las que más discuten los paleontólogos. Se trata de dilucidar si eran endotermos, es decir, capaces de mantener una temperatura interna en el organismo, independientemente del calor o del frío ambientales, o si se calentaban como los reptiles, con la luz del sol. Mientras los paleontólogos pensaron que los dinosaurios

podían ser incluidos en el gran grupo de los reptiles, daban por descontado que eran ectotermos (como se denomina a esos animales que obtienen de la luz solar el calor necesario para sobrevivir). Pero durante las décadas de 1950 y 1960 se fue afirmando la certeza de que los dinosaurios formaban una rama evolutiva derivada en el período Pérmico de ciertos reptiles carnívoros, los protorosaurios. Fue entonces cuando surgió la gran pregunta.

CANADIAN MUSEUM OF NATURE

Una manada de triceratops, que vivieron hacia el final del período Cretácico. Los paleontólogos discuten si eran de movimientos lentos o rápidos: si éste fue el caso, pudieron haber tenido sangre caliente.

En 1969, el paleontólogo norteamericano Robert Bakker tiró la primera piedra. A partir del descubrimiento del pequeño predador bípedo *Deinonychus*, afirmó que un corredor rápido debía tener sangre caliente, pues de lo contrario le ocurriría lo mismo que a cualquier reptil, que debe detener su carrera muy pronto pues no posee resistencia para recorrer en forma sostenida distancias algo largas. A mediados de la década de 1970, el paleofisiólogo francés Armand de Ricqles descubrió que la estructura de los huesos de los dinosaurios mostraba formas de crecimiento intermedias entre las de los los mamíferos –endotermos y con crecimiento rápido–. Para Bakker ésta era una evidencia en favor de su hipótesis, aunque otros paleontólogos no comparten su optimismo.

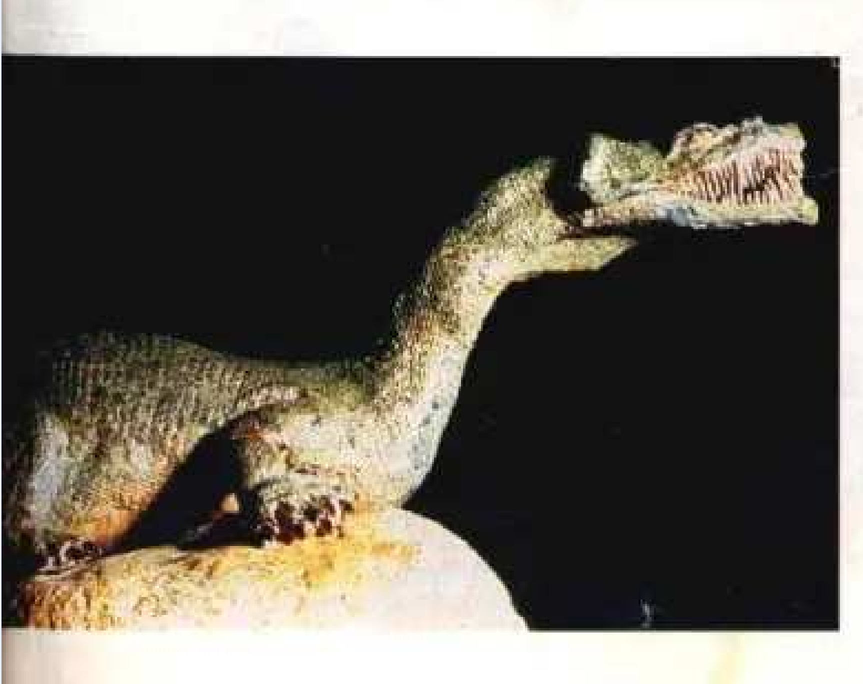
El norteamericano Gregory Paul, que se dedica a estudiar los dinosaurios predadores, es un decidido partidario de la idea de que los cazadores bípedos sí eran endotermos. Su argumentación principal sostiene que si estos terópodos son los antepasados directos de las aves, y éstas tienen sangre caliente, ¿por qué no pensar que ellos también la tenían? Por otra parte, Robert Bakker sostiene que los inmensos dinosaurios: *"Su propia masa corporal los calentaba porque, igual que los elefantes actuales, a mayor tamaño del cuerpo es menor la disipación del calor interno. Por lo tanto, no necesitaban comer tanto para mantener la temperatura corporal, como los dinosaurios más chicos (también es el caso de las aves y los mamíferos)".*

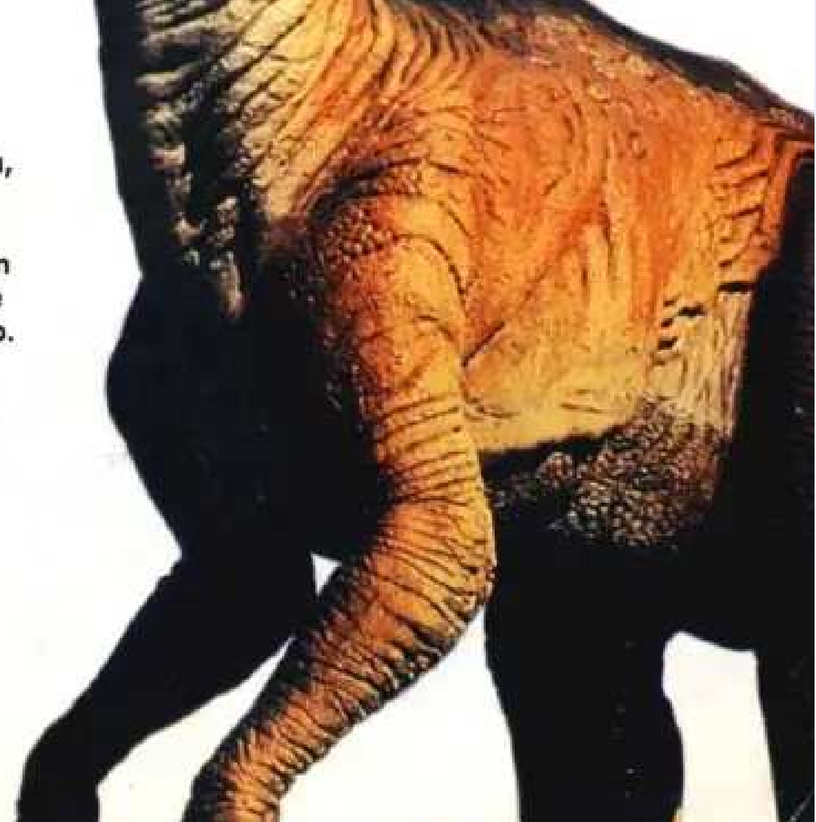


SCIENCE NEWS

reptiles –ectotermos y con crecimiento lento– y las de

nosaurios saurópodos también fueron endoter-

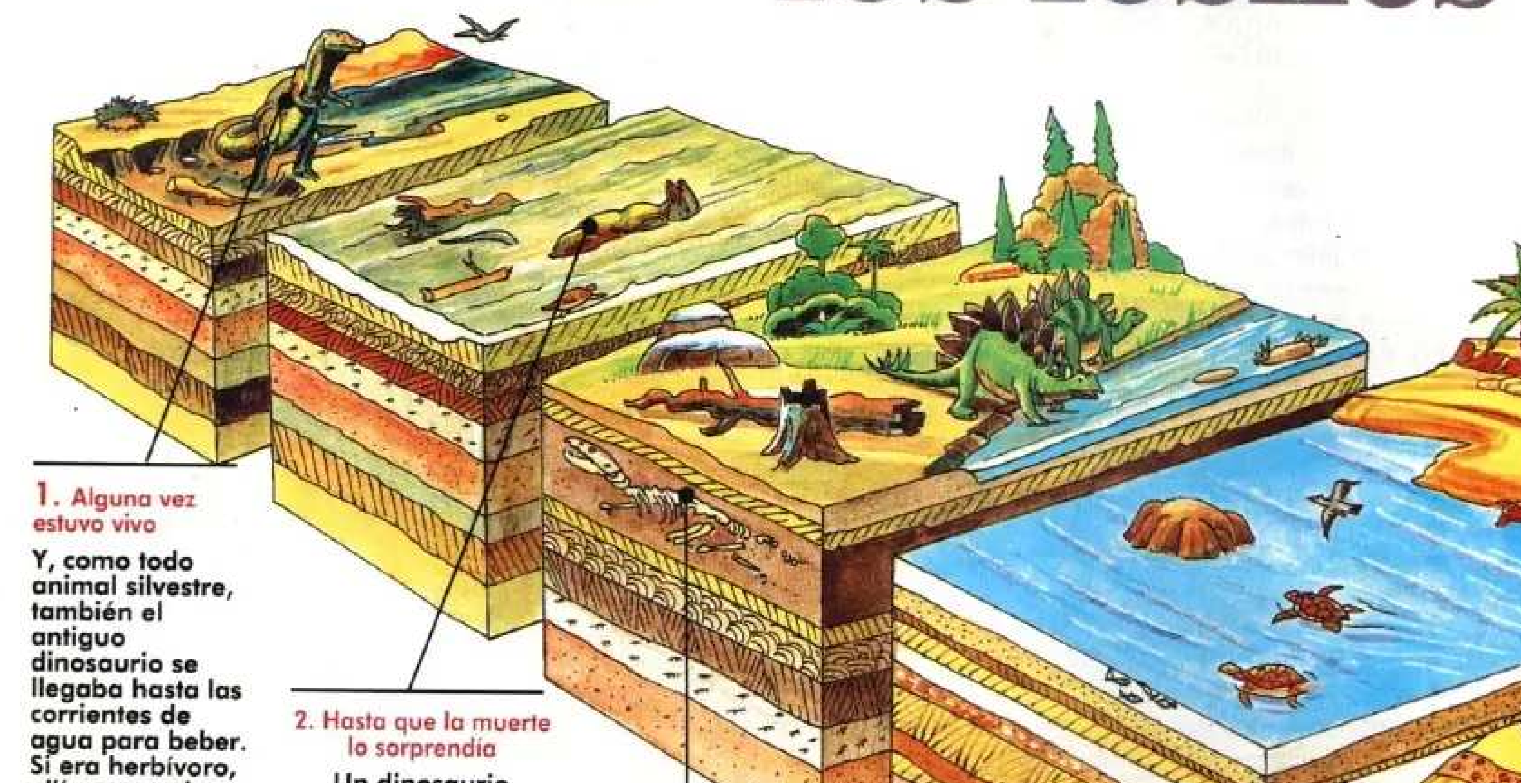




A la izquierda, el dinosaurio *Baryonix*, un muy feroz predador de principios del Cretácico. A la derecha, un dinosaurio crestado llamado *Parasaurolophus*, del grupo de los hadrosauros o "pico de pato".

Cómo se forman los fósiles

¿Por qué llegan hasta hoy, en forma de fósiles, auténticos trozos de organismos vivientes que poblaron el planeta en remotísimas épocas? Esos restos son algo así como la memoria de la vida, el registro que permite conocer el pasado que existió mucho antes del hombre y de su historia.



1. Alguna vez estuvo vivo

Y, como todo animal silvestre, también el antiguo dinosaurio se llegaba hasta las corrientes de agua para beber. Si era herbívoro,

2. Hasta que la muerte lo sorprendía

Un dinosaurio

allí encontraba buenos pastos. Si no, podía sorprender a sus presas.

Un dinosaurio muerto junto al agua tenía grandes probabilidades de ser arrastrado por la corriente en tiempos de crecida.

3. Enterrado por los sedimentos

La carne podía ser comida por carroñeros, o simplemente podrirse. Los huesos y los dientes terminaban por ser sepultados bajo sucesivas capas de aluvión.



4. Empieza a nacer un fósil

La presión de más capas de sedimentos da a los estratos la consistencia de la roca. Los huesos sufren también transformaciones químicas, y se fosilizan.

5. Nada permanece inmutable

Enterrado a veces a grandes profundidades, el fósil sufre las transformaciones de los estratos que lo contienen. Y en ocasiones emerge hacia la superficie.

■ La mayor parte de los organismos vivientes, sometidos a ciclos regulares de materia y energía, mueren para renacer en nuevas formas de vida. Su conformación y su individualidad originales desaparecen. Sus átomos se integran en otras formas vivientes que han "olvidado" totalmente la conformación anterior. Sin embargo, esto no siempre es así. A veces, complejas transformaciones químicas renuevan los átomos que componen un tronco de árbol para dar origen a estructuras pétreas, carentes de vida, que reproducen exactamente la forma vegetal que les dio origen. Es decir: los tejidos vegetales han actuado simplemente como el molde dentro del cual cristalizó una nueva estructura química. El fósil resulta ser, así, el calco de la forma viviente anterior, ni más ni menos que la impronta de una hoja en la roca que se formó sobre ella.

Esta particular transformación de los organismos muertos se produce, sobre todo, en condiciones de extrema sequedad, o con temperaturas muy bajas, o en ausencia del oxígeno que termina por quemarlo todo. Es lo que se ha supuesto en este caso, donde un dinosaurio recién muerto, enterrado bajo metros de sedimentos en ausencia de oxígeno, da origen a nuevas formas minerales que reproducen exactamente la conformación de los huesos del gigante. Para que un inquieto estudioso del pasado, nacido millones de años después, sepa cómo fue la vida en esas remotísimas épocas.

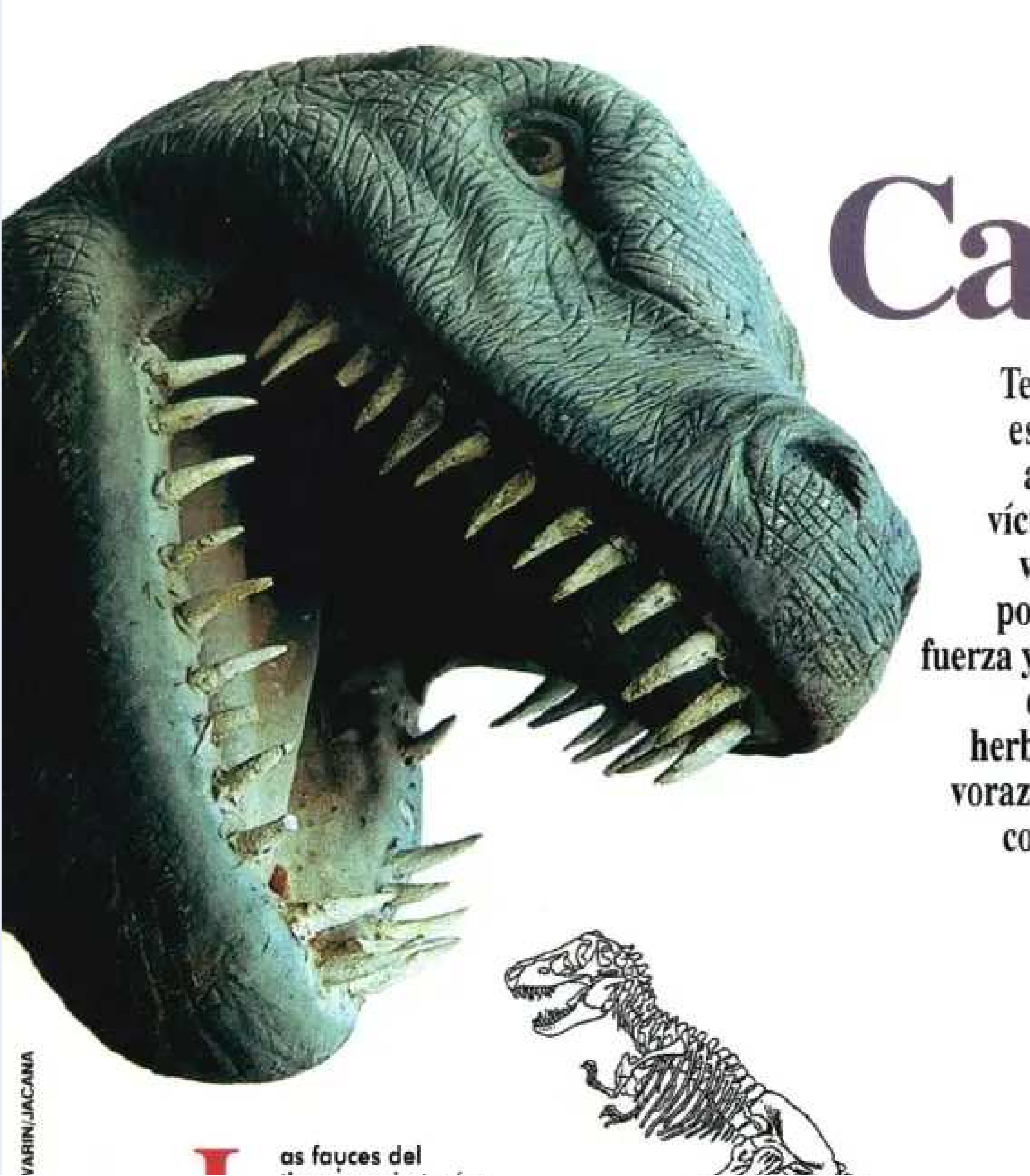


Los trabajos de campo en paleontología exigen paciencia y cuidado extremos, para evitar que los frágiles huesos fosilizados se quiebren o desmenucen.



6. El momento de un hallazgo

Ya casi a flor de tierra, el fósil termina por quedar a la vista. Es el momento en que el investigador de campo debe actuar: de lo contrario, la erosión puede hacer desaparecer el fósil.



VARIN/JACANA

LA TIERRA TEMBLABA CUANDO

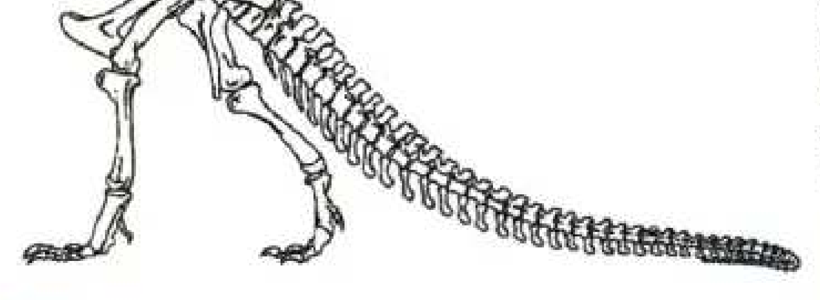
Cazadores

Tenían tácticas y estrategias para acorralar a sus víctimas. Muchas veces la astucia podía más que la fuerza y las poderosas defensas de los herbívoros. El más voraz. La presa más codiciada. Cómo comían.

■ Mientras los enormes predadores como el tiranosaurio, el carnotauro o el alosauro cazaban sus presas en forma individual, como lo hacen el tigre o el leopardo, otros carnívoros de los períodos Jurásico y Cretácico eran cazadores en manada, como hoy lo son los leones o los perros salvajes de El Cabo. El voraz terópodo conocido como *Deinonychus*, que en el Cretácico habitó América del Norte, es probablemente el más extraordinario de los predadores terrestres que hayan existido. Sus principales armas eran las garras que se levantaban sobre el frente de sus patas traseras. Con las fuertes zarpas delanteras podía asir cómodamente a los animales pequeños, pero no los sujetaba

L
as fauces del

L tiranosaurio tenían poderosísimos dientes curvados hacia adentro (arriba). Esto les permitía atrapar a su presa y con violentos movimientos de cuello arrancarles trozos de carne.





La cola tiesa se transformaba en un elemento importante para la locomoción de los dinosaurios (arriba), pues ese estabilizador dinámico y balancín direccional les permitía correr en zigzag. El tiranosaurio cazaba solitario pues su tremenda fuerza le permitía atrapar animales de gran tamaño.

contra su cuerpo sino que los mantenía a prudente distancia. Algo posible porque el *Deinonychus* tenía extremidades superiores extraordinariamente largas. La enorme garra falciforme (es decir, con forma de hoz) del pie le permitía abrir en canal a la presa.

Esta garra falciforme es la que permite diferenciar el método de caza del *Deinonychus* y demás velocirraptores del adoptado por el resto de los dinosaurios carnívoros. Es por eso que los dientes de estos dinosaurios apuntaban hacia atrás y no hacia abajo como en el caso de los otros predadores, que los usan para matar. Además de curvados hacia atrás, los tenía aserrados y de gran tamaño, insertos en una

PERSEGUIAN LAS PRESAS

insaciables

mandíbula robusta que les permitía arrancar a dentelladas grandes trozos de carne sujetándola con fuerza para luego tirar hacia atrás con violentos movimientos de cuello y cabeza.

Cuando se recuperaron los primeros restos de un *Deinonychus*, el profesor John Ostrom, del Museo de Historia Natural Peabody, en los Estados Unidos, observó que los huesos de tres esqueletos incompletos estaban muy cerca de un esqueleto de un *Tenontosaurus*, que en su edad plena era muchísimo más grande que el *Deinonychus*: imposible que fuese cazado por un so- *nonychus* salían a cazar en manadas. Esto les permitía tener éxito asegurado y buscar el botín que les permitiera comida más abundante.

En los yacimientos donde se encontraron fósiles de *Deinonychus* se hallaron abundantes huesos de *Tenontosaurus*, lo que no deja duda acerca de que era la presa favorita de aquéllos a pesar de las dificultades para atraparlo. Las crías de *Tenontosaurus* eran ágiles, de configuración ligera, patas relativamente largas y esbeltas y cola provista de varillas óseas. La cola tiesa obraba como estabilizador dinámico y balancín direccional por

Los carnívoros prefieren para sus festines las crías, los ejemplares viejos o enfermos porque implican menos gasto de energía y la tranquilidad de que la disminución física les hará desistir de presentar batalla (izquierda). La inteligencia de algunos

DICCIOSAURIO

KRITOSAURUS: Dinosaurio con cresta. Un dinosaurio hervívoro con pico de pato descubierto en la Argentina por el paleontólogo José Bonaparte. Está vinculado a los *Hadrosaurus* y también se han hallado restos fósiles en América del Norte. Los kritosauros vivieron a fines del período Cretácico. Andaban en dos o en cuatro patas.

L

LAMBEOSAURUS: Reptil de Lambe (por el paleontólogo canadiense que lo descubrió). Poseía una cresta y un pico de pato. Era de gran tamaño (15

lo predador. Esta escena permitió reconstruir el lejano momento en que estas fieras recorrían la foresta en busca de alimento. Se ha podido determinar que los *Dei-*


HODSON/GAMMA

inercia, permitiéndoles correr en zigzag a toda velocidad para esquivar al enemigo. Esto hace suponer que el más feroz de los dinosaurios era, además, astuto y paciente. Para tener su plato preferido debía agazaparse y esperar el momento adecuado, dar una carrera corta y certera y aprovechar al máximo una de las cualidades de los carnívoros: la visión estereoscópica. Los dos

predadores, particularmente los velocirraptores, les permitía cazar animales adultos. En este grabado del siglo XIX (abajo), el ilustrador imaginó la lucha entre dos grandes bestias predadoras del Cretácico.



metros) y vivió en el período Cretácico.

LESOTOSAURUS: Reptil de Lesotho (por ese país del Africa). Es un pequeño dinosaurio primitivo, bípedo, que vivió a finales del período Triásico y principios del Jurásico. Medía alrededor de 90 centímetros y era herbívoro.

LEXOVISAURUS: Reptil de Lexovi (por una tribu antigua de ese nombre). Fue uno de los primeros stegosaurios en ser descubiertos. Poseía una armadura similar a la del *Kentrosaurus* y como aquél, también vivió en el Jurásico.

LUFENGOSAURUS: Reptil de Lufeng. Es uno de los dinosaurios más antiguos encontrados en China. Se cree que era herbívoro, pero sus dientes espaciados parecen ser los de un carnívoro. Medía 6 metros y vivió durante el período Triásico.

Cazadores insaciables



ojos miran hacia adelante, a diferencia de los hervíboros –cuyos ojos miran hacia los costados lo que les da una percepción menos precisa de la zona frontal pero más amplia, y por lo tanto más defensiva, de su entorno–. En cam-

dando con paciencia que algún ejemplar se aparte del grueso del grupo, buscando el follaje más espeso, para lanzarse sobre él.

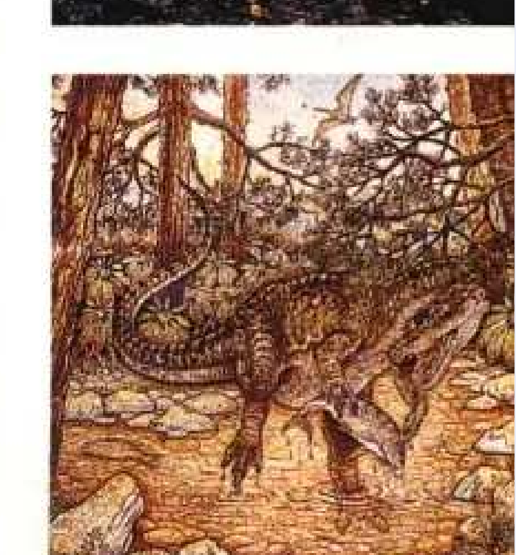
Otros dinosaurios, que aparecen en el registro fósil como antepasados evolutivos de las aves, no basaban su estrategia depredadora en afiladísimos dientes. El extraño *Oviraptor*, que habitó





bio, los carnívoros pueden fijar los dos ojos en la presa, tomar distancia y arrojarse sobre ella con una gran precisión.

En general, los depredadores no suelen buscar presas adultas sino crías, animales viejos o ejemplares enfermos. Las investigaciones de senderos usados por dinosaurios han puesto en evidencia abundantes huellas que demuestran cómo los adultos protegían a sus crías agrupándolas en el centro de la manada. Es fácil imaginar a las reducidas bandas de velocirraptores aguar-



El alosauro acaba de divisar a su víctima y se vuelve hacia ella abriendo ya sus fauces (arriba). El velocirraptor era el más inteligente y uno de los más voraces de los predadores del Cretácico. Cazaba en grupo, rodeando a sus presas sigilosamente.



WILLIAM BUCKLAND
Un reptil gigante

■ William Buckland (1784-1856) era hijo de un pastor religioso, y él mismo lo fue más tarde, al mismo tiempo que estudió química y mineralogía. En la Universidad de Oxford se interesó por la geología, que por entonces florecía en Inglaterra: en 1824 llegó a ser presidente de la Sociedad Geológica de Londres.
La descripción de estratos y composición de suelos, que practicó asiduamente y expuso en numerosos tratados, lo llevó de manera natural al estudio de los huesos y los fósiles que aparecían en esos estratos. En el año 1824 publicó en las *Transactions* de la Sociedad Geológica de Londres la descripción de un reptil extinguido, el megalosaurio, al que clasificó en el orden *"de los saurios y los lagartos"*. Pero el megalosauro tenía ya una de las características que atraparían la imaginación de generaciones: el enorme tamaño. El mis-

en Mongolia durante el período Cretácico, era una rara mezcla de avestruz y lagarto con cabeza de gallina. Tenía una longitud de unos dos metros y poseía únicamente dos dientes en el interior de un pico óseo. Para suplir esta falta estaba provisto de extraordinarias garras en sus patas delanteras. De todas maneras, el *Oviraptor* no era lo que se dice un carnicero. Estaba principalmente adaptado para romper objetos muy duros, como los huevos de algunos dinosaurios, que eran la base de su alimento. Su nombre proviene de esta última particularidad.

Un dinosaurio blindado como el *Nodosaurus* obligaba a los predadores a buscar estrategias de mayor precisión. La característica distintiva de estos ejemplares era la coraza que consistía en anchas bandas alternadas de grandes y pequeños nódulos (de ahí su nombre) y, posiblemente, una orla de púas altas similar a la de otros dinosaurios. Era una presa inconquistable para la mayoría de los predadores. La única



VARIN/JACANA



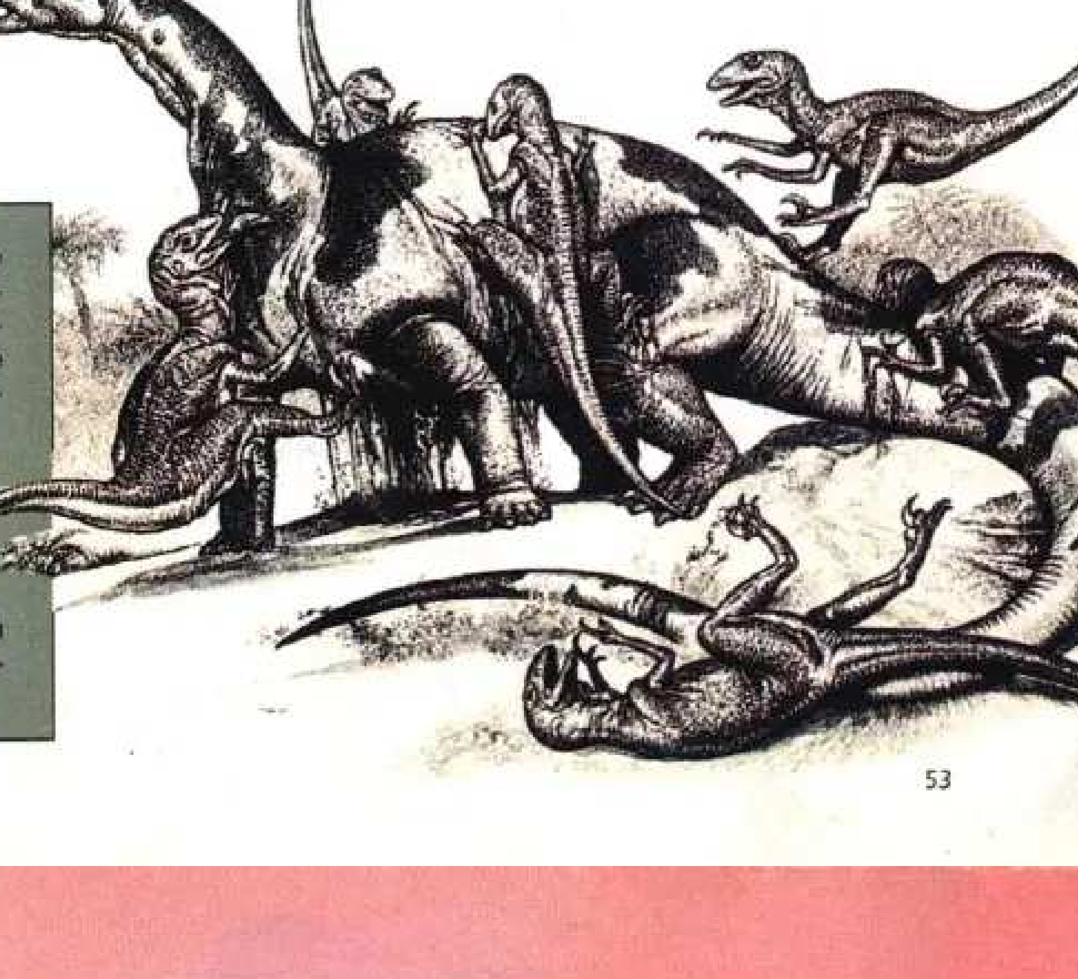
Con un salto certero, el cazador está sobre su víctima (arriba). Era una acción normal para los dinosaurios carnívoros que, al contar con visión estereoscópica gracias a sus dos ojos colocados en el frente de la cabeza, tomaban distancia con gran precisión. Las persecuciones solían ser cortas y a altísima velocidad (derecha, arriba). El salto era la culminación y la presa caía bajo las garras del



El momento del fin: el cazador ha clavado sus dientes aserrados y filosos en el cuello de su víctima (arriba). Algunas especies de dinosaurios predadores se especializaron en atrapar peces (abajo). Otros, como el ovirraptor, atacaba los nidos de dinosaurios herbívoros.

táctica posible era voltearlo y dejarlo con las patas para arriba para poner en descubierto su vientre, que no estaba protegido como el resto del cuerpo. Organizada la jauría y encontrada la víctima, sólo restaba esperar el momento oportuno para no perderla y comerla sin haber derrochado energías. Gruñidos y dientes feroces al aire eran señal de horror. Después venía la estrategia infalible: en la medida que se acercaban se iban abriendo hasta dejar a la víctima en el medio de una ronda mortal. El final es fácil de deducir.

predador (derecha, centro). La víctima era puesta patas arriba para poder desgarrarle la garganta y el vientre, de piel más fina (derecha, abajo). El más feroz de los dinosaurios parece haber sido el *Deinonychus*, que no contaba solamente con sus armas físicas sino también con inteligencia y astucia, lo que le permitía cazar en manada dominando a ejemplares muchísimo mayores como este saurópodo (abajo).



mo Buckland se asombraba ante *"la longitud, de más de trece metros y el porte, mayor que el de un elefante"*.
Poco antes, Gideon Mantell –un médico rural del sur de Inglaterra– había descubierto el iguanodonte. Pero la publicación de Buckland resultó anterior. Ambos pioneros, formados en la Inglaterra de fines del siglo XVIII ya abierta a los nuevos conocimientos, contribuyeron a fundar toda una enorme rama de la ciencia que se pobló muy pronto de hombres como ellos, caracterizados por su pensamiento universal todavía no encasillado por necesarias especializaciones.
De una época remota de nuestro planeta, de estratos geológicos antiguos, surgían, gracias a ellos, los primeros ejemplares de gigantescos reptiles: una raza de animales que por ese entonces todavía no tenía nombre.

El mapa del pasado

MONOCLONIUS
CORITOSAURO
APATOSAURO

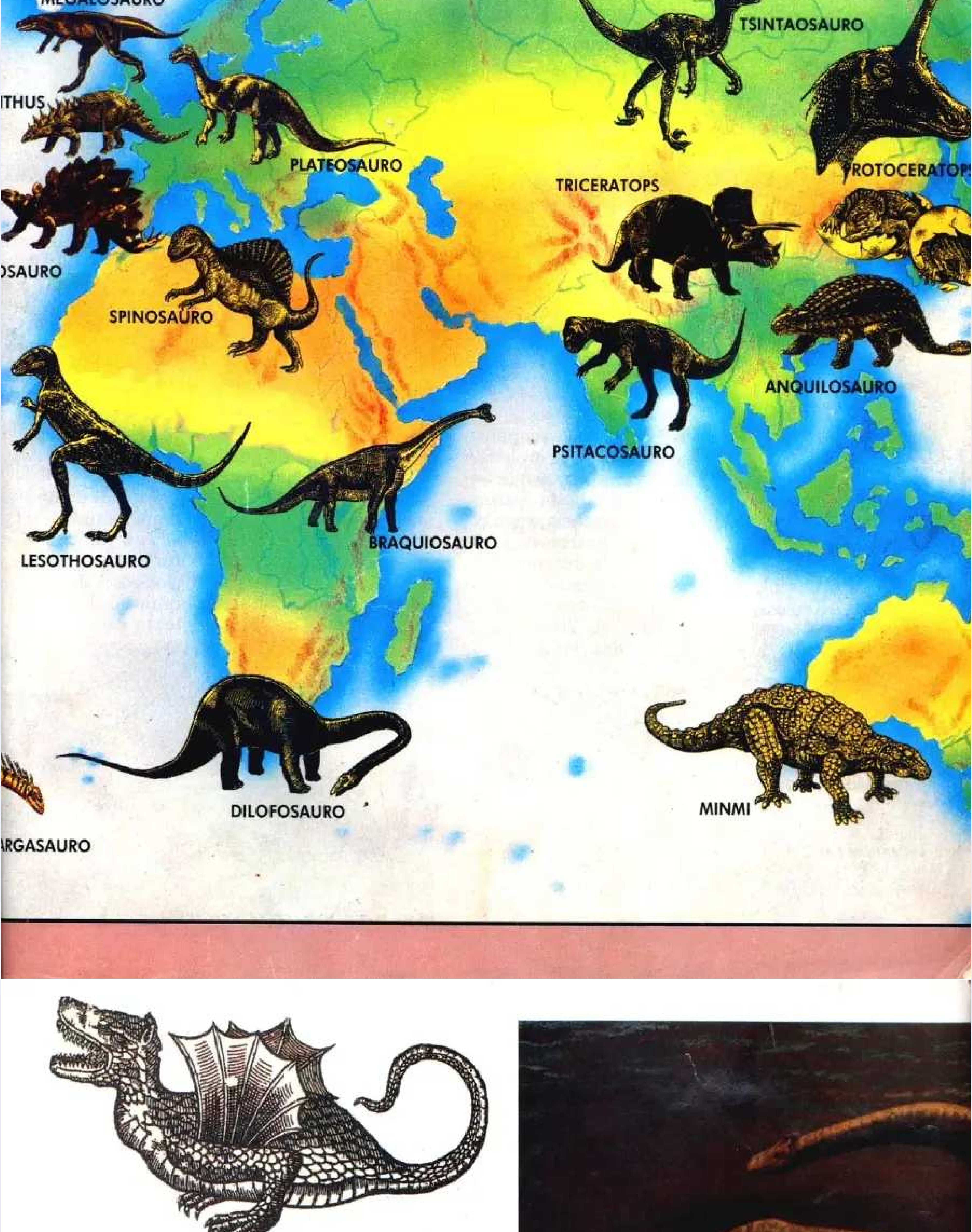
■ Entre 245 y 208 millones de años atrás todas las tierras formaron un único continente. ¿Por qué los dinosaurios que uniformemente empezaron a

poblarlas entonces aparecen hoy sólo en algunos y muy determinados lugares? Las fallas geológicas son responsables de que antiquísimos sedimentos afloren a la superficie. La erosión hace el resto.

- En Inglaterra, a principios de la década de 1820, William Buckland y Gideon Mantell –un inquieto clérigo y un profesor de Oxford– realizaron los primeros hallazgos importantes de fósiles de dinosaurios.
- El Valle de la Luna, en la provincia argentina de San Juan, mostró algunos de los más antiguos que se conocen. En 1964, el argentino Osvaldo Reig describió el *Herrerasaurus* y en 1991 fue hallado otro terópodo, el *Eoraptor*. Ambos vivieron hace 225 millones de años.
- El desierto de Gobi, en Mongolia, es otro centro de hallazgos fundamentales. En 1922, el norteamericano Roy Chapman Andrews encontró las primeras nidadas de dinosaurios que se descubrieron, correspondientes al período Cretácico.
- Las Montañas Rocosas de los Estados Unidos permitieron establecer que, con el cuidado de sus crías, los dinosaurios inauguraron en el mundo el amor maternal: es lo que revelaron los nidos hallados por Jack Horner en 1978.
- En 1861 –no por casualidad, dos años después de la aparición de *El origen de las especies*, de Charles Darwin– habían aparecido en el sur de Alemania los restos de un animal que pareció ser el "eslabón perdido" entre los dinosaurios y las aves: el *Archaeopteryx*.
- En el sur de Australia, pequeños dinosaurios cretácicos originarios de la Antártida aparecieron en la Bahía de los Dinosaurios entre 1982 y 1984. Habían derivado hacia el norte al desprenderse la gran isla-continente que hoy es Australia.

PARASAUROLOPUS
CELOFISIS
HADROSAURO
DIPLODOCUS
TIRANOSAURIO
STAURIKOSAURO
PISANOSAURO
SALTASAURO
CARNOTAURO
HADROSAURO




TSINTAOSAURO
PLATEOSAURO
TRICERATOPS
SPINOSAURO
ANQUILOSAURO
PSITACOSAURO
LESOTHOSAURO
BRAQUIOSAURO
DILOFOSAURO
MINMI



Habitan en lagos profundos, en montañas inexpugnables y en la imaginación de los hombres. Tienen todo el encanto del misterio.



Monstruos de leyenda



La figura del dragón, con todo lo que posee de terrible y monstruoso, está presente en las principales culturas del mundo. Curiosamente, muchos siglos antes de que se descubriera el primer dinosaurio, los egipcios, los chinos y los mayas ya habían imaginado a los dragones con formas parecidas a la de los animales extinguidos hace millones de años.

■ Los mitos acompañan al hombre en su evolución como un componente importante y, hasta colorido de la existencia; siempre se alimentaron de lo no dicho o lo desconocido. Cuando aparecieron los primeros huesos de dinosaurio, los cálculos anticipaban que habían pertenecido a un animal impresionante y, ahí mismo, se puso en vuelo la imaginación. Hay cientos de leyendas, obras literarias, grabados, pinturas y películas dedicados a lo que las diversas mentes y culturas quisieron ver en esos restos, desde malvados dragones capaces de carbonizar el alma de quien se le pusieron enfrente, hasta monstruos que, aún hoy, acomplejan a los criptozoólogos por lo difícil que es encontrarlos. Se siguen haciendo conjeturas y búsquedas que cuestan fortunas como en el lago Ness rastreando a Nessie y en el lago Nahuel Huapi a Nahuelito.

Los restos de dinosaurios estuvieron durante millones de años en las rocas. En la vieja China, tres siglos antes de Cristo, figuraron en el primer libro de texto escolar conocido,

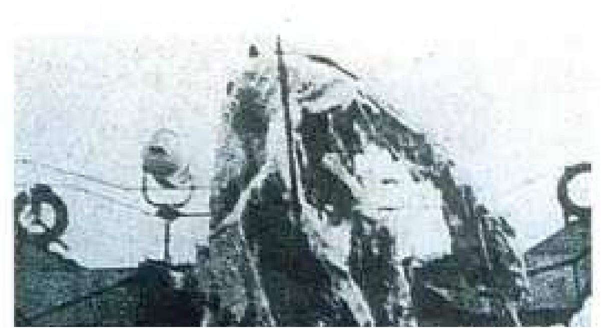


FRIEDRICH VON HUENE
El continuador de Ameghino

■ Aunque la distinción entre dinosaurios saurisquios y ornitisquios fue una idea original del norteamericano Harry Seeley, esa concepción obtuvo su espaldarazo final por obra de Friedrich von Huene, quien



Se dice que Nessie es un plesiosaurio que habita en el lago Ness, en Escocia (izquierda).







Año a año se acumulan nuevas presuntas pruebas que intentan demostrar su existencia. Un barco pesquero japonés recogió restos de un plesiosaurio (derecha) en los mares del sur. Sin embargo, este animal de la era Mesozoica no escupía fuego como alguna vez el hombre imaginó al dragón (abajo).

después del descubrimiento de los restos de un ejemplar en la actual provincia de Sechuan. Era descrito como un dragón lleno de poderes mágicos y fuerzas medicinales a las que se podía apelar para curar a las personas.

Los restos hacían conjeturar formas diversas según el lugar en el que eran encontrados. En los Estados Unidos, los indios creían que eran fósiles de "búfalos gigantes". En Inglaterra hay muchísimos libros, estampas y, la más famosa descripción, la de Robert Plot, para quien pasaban por ser enormes elefantes sin descartar que algunos de esos huesos podrían haber pertenecido a humanos gigantes. Entre 1802 y 1860, en el valle de Connecticut, Estados Unidos, fueron encontradas miles de huellas que impresionaban como de pájaros gigantes. El profesor Edward Hitchcock y el Museo Amherst publicaron un libro con abundantes descripciones e ilustraciones del "pájaro prehistórico" al que pertenecían las marcas.

Los científicos del siglo pasado encontraban una gran oposición para seguir las investigaciones y hacer descubrimientos que dieran información veraz sobre una especie desaparecida: tanto en Europa como en América, la mayoría del pueblo cristiano guiaba sus actos siguiendo el ejemplo de Jesús o los profetas y patriarcas mencionados en la Biblia. Para cualquiera de ellos, era imposible reconocer que Dios aceptara la extinción de alguna de las criaturas que con tanto amor había puesto en el mundo. En este marco, no sólo seguían las especulaciones de lo que podrían haber sido esos ejemplares, en muchos casos, también se



también fue un pionero de la paleontología de dinosaurios en la Argentina. Von Huene nació en 1875 en Alemania y dudó entre dedicar su vida a la teología o a la ciencia. Afortunadamente para la ciencia eligió esta última y desde ese momento asoció su inmensa capacidad de trabajo a la Universidad de Tubinga, un famoso centro de investigaciones geológicas. Von Huene estudió los fósiles de dinosaurios en una escala asombrosa. Alternó su tarea universitaria con viajes alrededor del mundo -Europa, los Estados Unidos, el Brasil, la Argentina y el Africa- y publicó cientos de escritos científicos. Hacia 1910 era ya una autoridad mundial en paleontología de dinosaurios y en 1914 expuso de manera sistemática la clasificación de éstos en dos órdenes diferentes -los mencionados saurisquios y ornitisquios- que poseían un ancestro común. En 1922, el Museo de La Plata poseía una importante colección de dinosaurios recolectada por Santiago Roth pero nadie que la estudiara, ya que Florentino Ameghino hacía tiempo que había muerto (además, Roth había anotado en clave la localización de los fósiles y era imposible descifrar sus notas, pues Roth era ferviente partidario de Ameghino en la larga polémica que éste había mantenido con Francisco P. Moreno). Ese año, Von Huene fue contratado por la universidad platense y durante varios años se dedicó a ordenar esa colección y a recorrer la Patagonia en busca de nuevos fósiles. El resultado quedó registrado en el trabajo "Los saurisquios y ornitisquios del Cretáceo argentino", que se publicó en 1926 en los *Anales de la Universidad de La Plata*. Von Huene vivió casi cien años, de modo que se transformó en puente de unión entre los paleontólogos del siglo XIX y los que renovaron la disciplina después de la segunda guerra mundial.

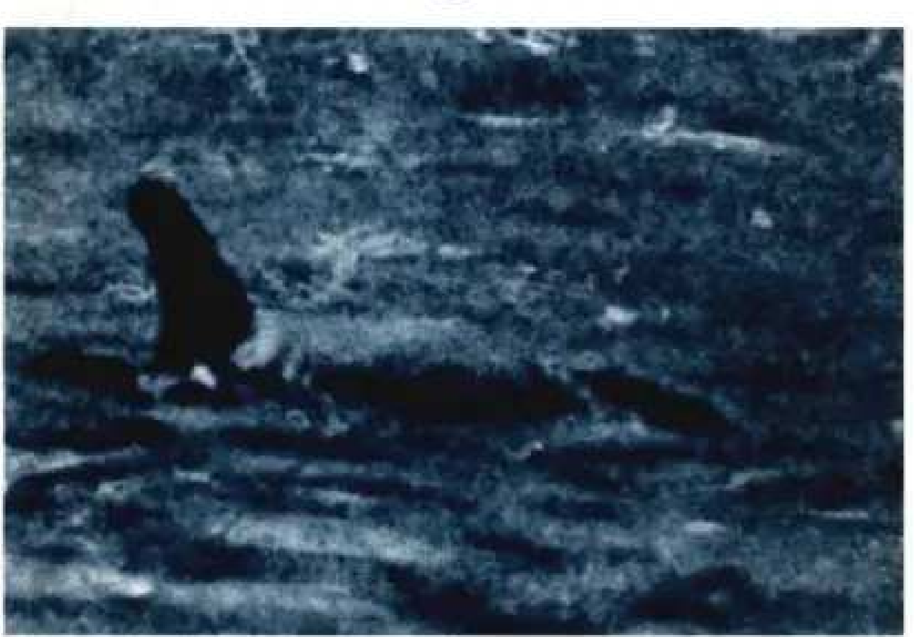


pensaba que algunos quedaban escondidos en algún secreto lugar de la Tierra. La creencia causó simpatía y curiosidad hasta el punto que hoy mismo

Escocia (uno de los lagos más grandes de Gran Bretaña, con 36 kilómetros de largo, tres de ancho y unos 300 metros de profundidad). Las hipótesis indi-



Monstruos de leyenda



los siguen buscando.
La Sociedad Internacional de Criptozoología, fundada en 1982, se dedica a la búsqueda de seres extraños como el Yeti, Pie Grande o Nessie. Tan grande es el entusiasmo que un buscador solitario ofreció 250 mil dolares por algún dato concreto de Nessie, al que describen como un animal con cabeza y cuello de dinosaurio. El "personaje" sería habitante del lago Ness, situado a 150 kilómetros de Edimburgo, capital de



can que en la prehistoria estuvo unido al mar del cual se separó tras el sismo que, hace más de 60 millones de años, hizo que los dinosaurios desaparecieran. Las primeras referencias de Nessie datan de catorce siglos atrás. En el 565, en la biografía del santo escocés Columbano, se describe el momento en el que un nadador se largó al lago a rescatar una barca a la deriva cuando Nessie se le acercó peligrosamente. Columbano que observaba desde la orilla le gritó: *"No te acerques más, no toques al*

Nahuelito es el presunto monstruo del lago Nahuel Huapi. Pero nunca se obtuvieron pruebas fotográficas de su presencia excepto raros movimientos de las aguas (arriba). Nessie, del lago Ness, por el contrario, fue profusamente fotografiado, se lograron imágenes de su cola (izquierda) y de su cabeza (junto a estas líneas y abajo).

Los dragones podían encarnar el bien o el mal, el pecado o la virtud, según la historia mitológica en que se los ubicase. Eran dulces (abajo) cuando representaban la bondad, y terriblemente sanguinarios (arriba, derecha y página siguiente) cuando simbolizaban la desventura.



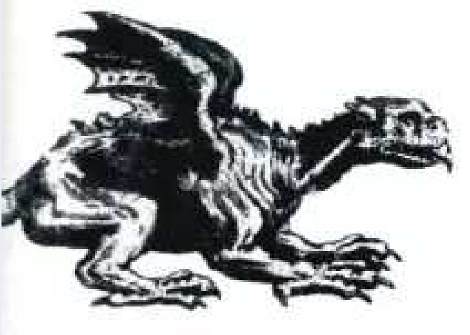
hombre". Según el religioso, el plesiosaurio huyó. En el invierno de 1889, mientras pescaban, los hermanos Craig dicen haber visto una enorme ser-

valiosa. Que nunca llegó.
La historia de Nahuelito es un poco más modesta. En 1922, Martin Sheffield



DICCIOSAURIO

ber visto una enorme serpiente marina que se alzaba pesadamente para luego ponerse a nadar. En 1933, Peter Cameron confesó que cuando era joven, veía a Nessie dar paseos fuera del lago. Se



arrastraba por la orilla, era una mezcla de camello y elefante con cuello largo, cabeza pequeña y cuerpo y patas pequeñas. Más allá del anecdotario, el pueblo de Inverness, junto al lago, vive del mito. La imagen del "monstruo" lo decora todo, desde el fondo de los platos hasta las toallas. La última intentona de encontrarlo llegó al colmo de la sofisticación: incluyó delfines amaestrados, minisubmarinos con cámaras fotográficas con lentes infrarrojos, equipos de sonar, miniequipos de transmisión de televisión, mientras en la superficie los barcos eran verdaderos laboratorios de imagen los que se disponían, hora tras hora y día tras día a la espera de una señal

En 1922, Martin Sheffield, un sheriff norteamericano que buscaba a Butch Cassidy, aseguró haber visto un animal enorme con cabeza de cisne saliendo del lago Epuyen. Y desde entonces no faltan los presuntos testigos que aseguran haber visto al Nahuelito nadando por las frías aguas australes. Esto dio pie para que muchos asegurasen que todos los lagos del sur tienen plesiosaurios. Tal vez muy pronto Steven Spielberg los convierta en superestrellas y entonces todo será más verosímil.





Cuando el hombre inventó al dragón imaginó una incansable lucha, como la San Jorge, para derrotar a la bestia que había creado (abajo). Entre los más persistentes mitos figura la coexistencia de dinosaurios y hombres (arriba), algo imposible pues los separan más de sesenta millones de años desde que aquéllos se extinguieron.



M

MAIASAURA: Reptil maternal. Fue descubierto en 1979 en los Estados Unidos. Es uno de los dinosaurios más importantes descubiertos en fecha reciente pues se hallaron sus nidos. Las hembras eran muy cuidadosas con los huevos y los ponían en nidos.

MAMENCHISAURUS: Reptil de Mamenchi. Gran saurópodo chino del período Jurásico. Es el animal con el cuello más largo que se conoce, 11 metros sobre un largo total de 22. Vivió durante el Jurásico.

MEGALOSAURUS: Gran reptil. Era un temible predador con dientes afilados, manos con tres dedos y fuertes garras. Era del Jurásico y medía 9 metros de largo.

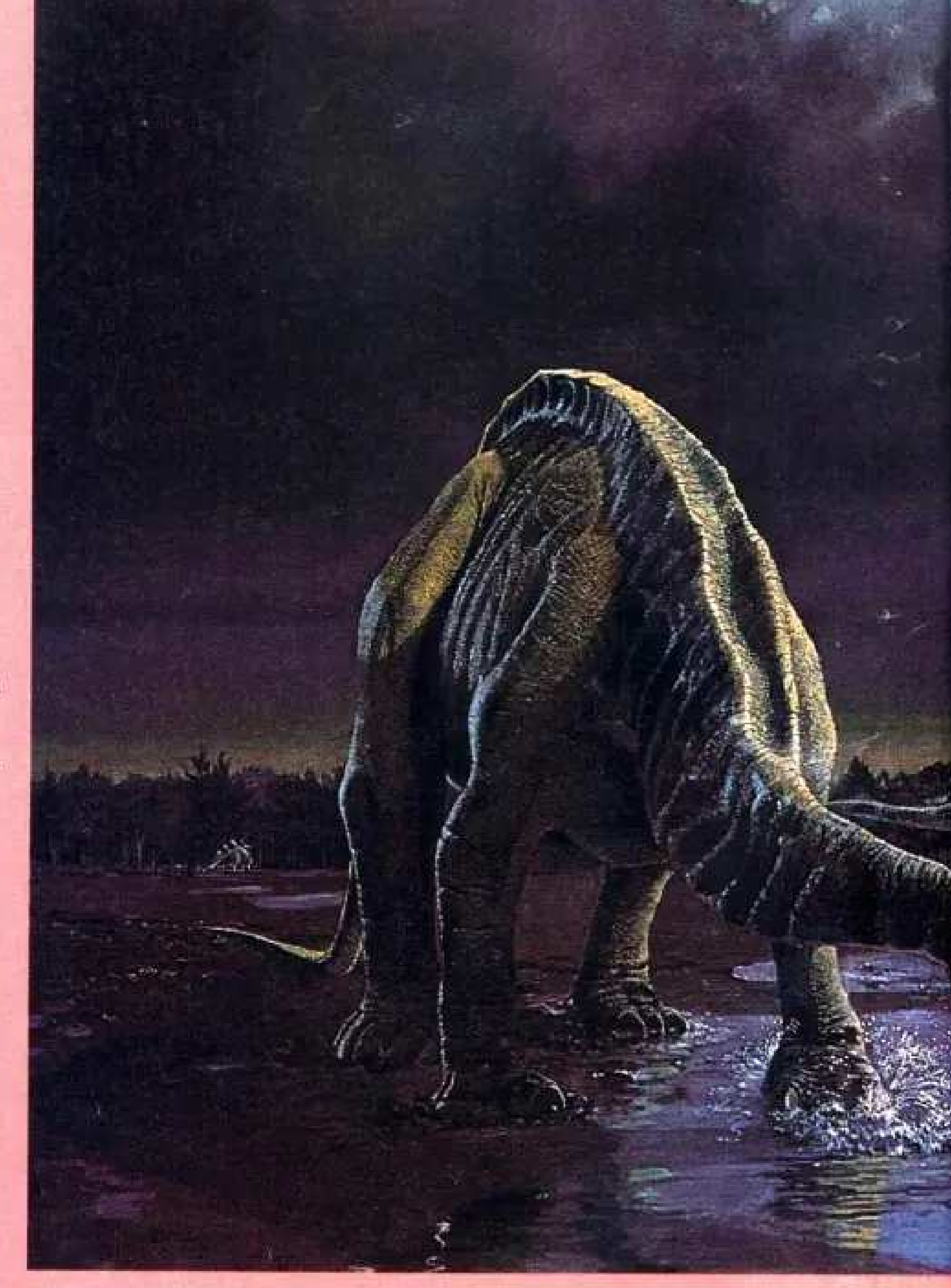
MELANOROSAURUS: Reptil de la montaña negra. Es el mayor de los dinosaurios primitivos y está emparentado con el *Riojasaurus* de la Argentina. Era herbívoro y habitó durante el Triásico.

MINMI: Por Minmi Crossing, donde se lo encontró. Es el único anquilosauro australiano. Vivió en el supercontinente Gondwana durante el período Cretácico y después en el actual territorio australiano cuando éste se separó de Gondwana. Era un rápido corredor.

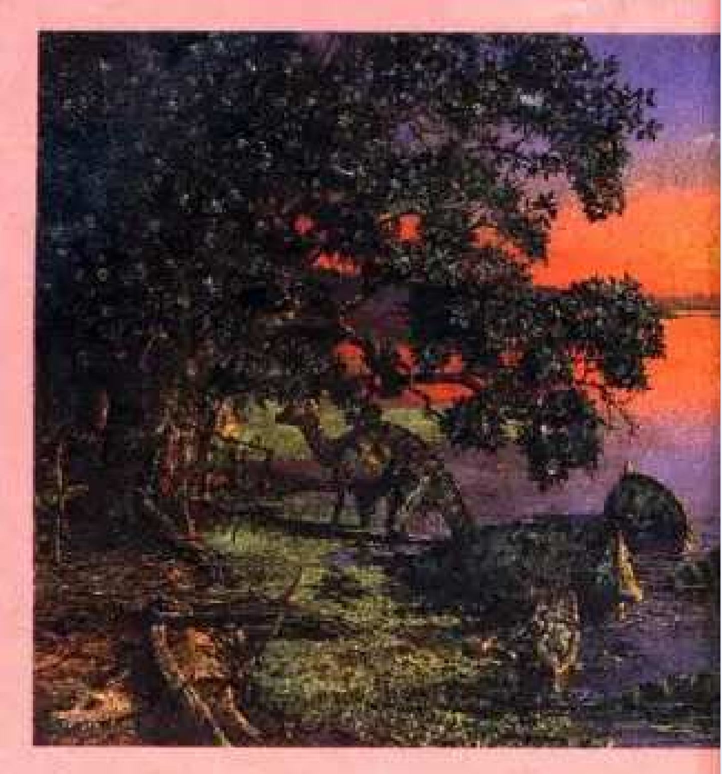


El planeta era su casa

■ Hace 200, o 150 millones de años, la Tierra era muy diferente de la que conocemos actualmente. Porque hace 225 millones de años, cuando se inició la era Mesozoica con su primer período –el Triásico–, todas las tierras emergidas formaban un único continente, hoy llamado Pangea. El resto, las dos terceras partes de la superficie del planeta, estaba cubierto por el océano universal.
El clima del Triásico –menos frío que el del período anterior– facilitó la multiplicación de la vida, que ya empezó a formar bosques, bajo cuyas copas se albergaron los primeros dinosaurios.
En el período siguiente –el Jurásico– el clima pasó de templado a cálido y, aunque también se formaron grandes regiones pantanosas y desérticas los bosques de coníferas se hicieron más tupidos, con un cerrado sotobosque de helechos herbáceos
Este fue el período cuando los dinosaurios –que convivieron con los cocodrilos semiacuáticos, los pterodáctilos voladores y los reptiles adaptados a la vida marina– dominaron el planeta.
El período Cretácico, con el que se cierra la era Mesozoica hace unos 65 millones de años, conoció ya los continentes con un aspecto muy parecido al que tienen en la actualidad. Los climas también se diversificaron. Nacieron los árboles de hoja caduca, adaptados a los rigurosos inviernos, y las plantas con flor y las gramíneas, que se desarrollaron paralelamente a los mamíferos, las aves y los insectos libadores.

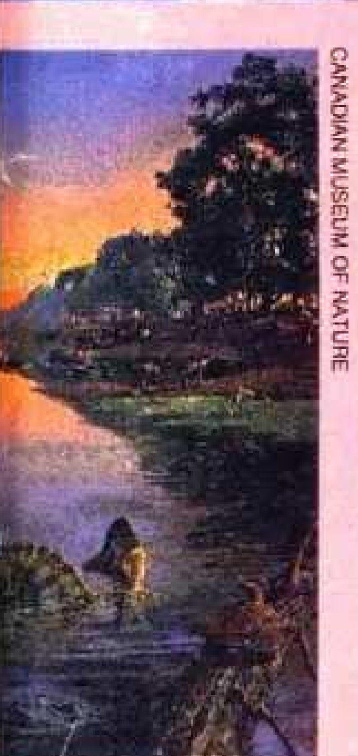


La magnolia que se observa en esta cuidadosa reconstrucción del Museo Canadiense de Historia Natural (derecha) indica que la época es el Cretácico, el último período de la era Mesozoica. Estos últimos dinosaurios (un pequeño carnívoro, *Troodon*, bajo la magnolia; *Corythosaurus* en primer plano, y *Chasmosaurus* en la lejanía) convivieron con las primeras plantas con flor.

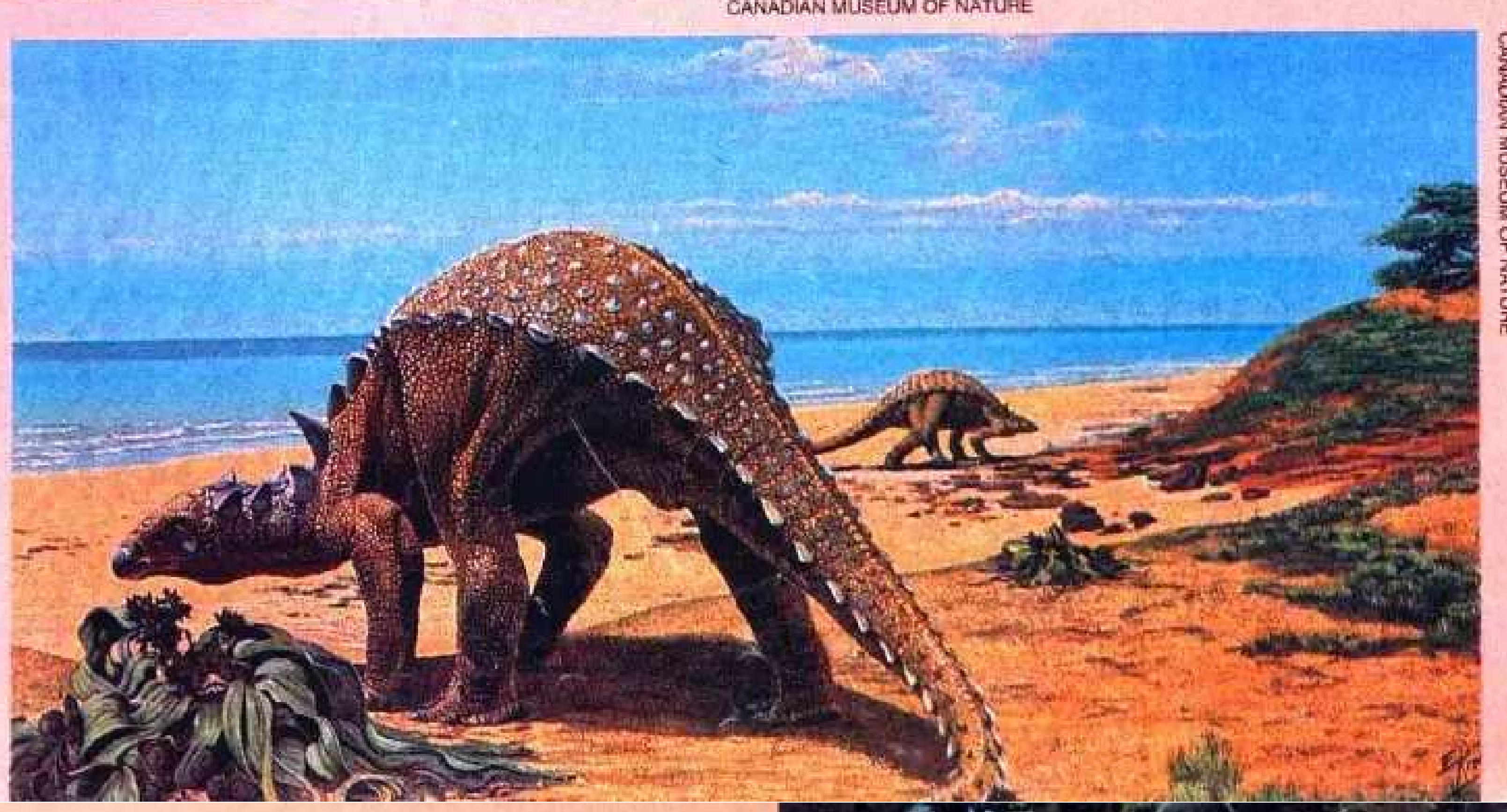


El extenso período Jurásico (abarcó 63 millones de años) no fue sólo el más propicio para la difusión de los grandes dinosaurios. Fue, también, una época de grandes cataclismos. Los *Apatosaurus* (izquierda) que alcanzaron los 21 metros de largo, se encuentran entre los más grandes dinosaurios fósiles descubiertos en el oeste de América del Norte a fines del siglo XIX. Alguna vez fueron llamados *Brontosaurus*. Pero el nombre *Apatosaurus* había sido establecido previamente por el paleontólogo Othniel C. Marsh.Hasta hace poco, se creía que el *Apatosaurus* era similar al *Camarasaurus*, debido a los pocos restos que se conocían del *Apatosaurus*. Pero en 1979 dos expertos en dinosaurios descubrieron que estaba emparentado con el *Dipeodocus*. Los *Sauropelta*, que merodean la orilla del mar en la ilustración de abajo, se caracterizan por las curiosas defensas que recorren su lomo desde la cabeza hasta la extremidad de la cola. Esas defensas, mayores en el cuello, hablan de feroces luchas entre estos dinosaurios.

CANADIAN MUSEUM OF NATURE



CANADIAN MUSEUM OF NATURE



CANADIAN MUSEUM OF NATURE

El planeta era su casa



Este paisaje que reúne a varios animales del Cretácico en su ambiente natural fue realizado en Alemania alrededor de 1880. Muchos de los organismos ilustrados –*Megalosaurus*, *Iguanodon*, *Hylaeosaurus*–, así como las formas vegetales representadas, incluso el mullido césped de gramíneas, corresponden con notable precisión a ese período y demuestran hasta qué punto los conocimientos paleontológicos se acercaban por ese entonces a la mayoría de edad. Ello debe atribuirse en gran parte a la revolución en las ideas producida por el naturalista inglés Charles Darwin y al constante descubrimiento de fósiles que eran desenterrados en todo el mundo por los "cazadores de dinosaurios". Una búsqueda que aún continúa.





ARCHIV FÜR KUNST UND GESCHICHTE, BERLIN



El *Hypacrosaurus*, dinosaurio de pico de pato, en un bosque de hojas caducas y flores, típico del Cretácico (foto mayor, arriba). Un fabrosauro bebiendo entre helechos y coníferas, sobre estas líneas. Y un ornitópodo *Tenontosaurus* alimentándose de una cicadal, mientras un terópodo *Microvenator* lo observa (derecha).

CANADIAN MUSEUM OF NATURE

DICCIOSAURIO

MONOCLONIUS: Dinosaurio unicornio. Gran ceratópsido que vivió durante la última parte del Cretácico superior. Tenía un cuerno curvado hacia adelante en la trompa. Fue hallado en el Oeste de los Estados Unidos.

MUSSAURUS: Reptil ratón. Fue descubierto en la Patagonia en 1979 por el paleontólogo argentino José Bonaparte. El esqueleto completo más grande que se ha descubierto mide sólo 20 centímetros, aunque el tamaño de los ejemplares adultos quizás alcanzaba los dos metros. Los huesos estaban en un nido, el primero encontrado en el hemisferio sur. Pertenece al Triásico.

N

NOASAURUS: Reptil del Noroeste argentino. Era un cazador de tamaño mediano con un poderoso espolón en sus patas traseras. Esa garra cumplía las mismas funciones agresivas que en los velocirraptores y *Deinonyclus*, aunque anatómicamente, se insertaba de otra forma en las patas. Fue descubierto en 1980 por José Bonaparte y James Powell. Vivió en el Cretácico y los científicos argentinos que lo estudiaron no encontraron dinosaurios que tuvieran algún parentesco cercano con él. Se cree que perteneció a un grupo de terópodos cuya evolución fue convergente con la de los velocirraptores.

NODOSAURUS: Reptil macizo. De tamaño mediano, tenía una pesada y dura coraza alrededor de todo su cuerpo, y en el lomo poseía placas ovales con espinas. Vivió en el Cretácico y no se sabe cómo era su cabeza.



CANADIAN MUSEUM OF NATURE

Todo empezó en el Valle de la Luna



La era de los dinosaurios empezó hace 225 millones de años en América del Sur. El *Eoraptor* y el *Herrerasaurus*, pequeños predadores hallados en la provincia de San Juan, Argentina, fueron los más primitivos, junto al también antiquísimo *Staurikosaurus*, en Brasil. En Argentina y en Africa vivieron asimismo los más antiguos miembros del orden ornitisquios. El origen de los dinosaurios y la historia

de sus antepasados.



■ En 1970, el paleontólogo norteamericano Edwin Colbert encontró en Rio Grande do Sul, en la región meridional del Brasil, el esqueleto del dinosaurio más antiguo de todos los conocidos. Fue bautizado *Staurikosaurus pricei* y no estaba solo. Siete años antes, el paleontólogo argentino Osvaldo Reig había llamado *Herrerasaurus ischigualastensis* a un fósil muy incompleto, desenterrado en el rocoso suelo del Valle de la Luna, en el noroeste argentino. Los estudios comparativos de ambos dinosaurios mostraron que tanto uno como otro eran carnívoros, que se erguían sobre las patas traseras y que presentaban caracteres anatómicos semejantes. *Staurikosaurus* y *Herrerasaurus* –fue la conclusión– eran parientes cercanos, ambos pertenecían al orden de los saurisquios y habían vivido durante el período Triásico –hace 225 millones de años–, la época de

El *Eoraptor lunensis* (centro) es el más primitivo de los dinosaurios conocidos y fue descubierto en estratos de la formación Ischigualasto, en el Valle de la Luna (arriba, izquierda) cuando los paleontólogos buscaban dinosaurios arcaicos. El hallazgo del cráneo (abajo) fue muy ventajoso para comprender la anatomía del pequeño predador. El esqueleto del *Eoraptor* apareció completo (arriba) cuando los investigadores empezaron a excavar en el lugar indicado por Ricardo Martínez, el geólogo de la Universidad de San Juan que lo encontró. Arriba, miembros del equipo de científicos argentinos y norteamericanos, entre ellos Alfredo Monetta y Paul Sereno, observan los huesos del dinosaurio todavía incrustados en la roca. El anuncio del descubrimiento se convirtió

en noticia recogida por todos los medios del mundo. Se justificaba: era un nuevo hallazgo sensacional para entender el origen de los dinosaurios.

gestación de la estirpe que iba a dominar la Tierra hasta el fin de la era Mesozoica.

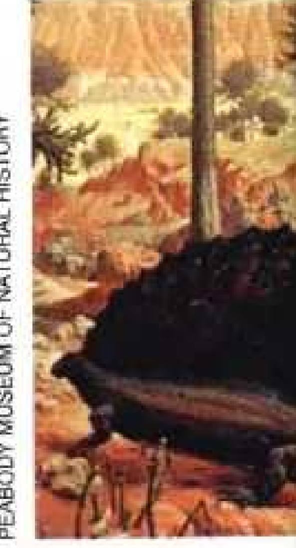
Pero había algo más importante, un aspecto que no se pudo detectar en el momento del descubri-



Todo empezó en el Valle de la Luna

miento pues los esqueletos estaban incompletos: esos animales extintos no sólo eran los más antiguos, también se los podía calificar como los más primitivos de los dinosaurios conocidos. Una afirmación que tuvo mayor sustento en 1988, cuando en el Valle de la Luna fue encontrado un esqueleto completísimo del herrerasauro, incluyendo el cráneo (una parte de los fósiles que muchas veces queda separada del cuerpo y desaparece). Y en 1991 nadie tuvo dudas sobre la importancia de aquellos hallazgos, cuando en el mismo sitio de la provincia de San Juan, en estratos de la for-

PEABODY MUSEUM OF NATURAL HISTORY



LOS VERTEBRADOS

PECES
MAMIFEROS
PLESIOSAURIOS E ICTIOSAURIOS
PTEROSAURIOS
AVES
ANFIBIOS
TORTUGAS
DINOSAURIOS
COCODRILOS
ORNITODIRES
Poseen tobillo con articulación
SERPIENTES Y LAGARTOS
SINAPSIDOS
ARCOSAUROS
Tienen un par de aberturas delante de los ojos
DIAPSIDOS
Tienen dos pares de huecos detrás de los ojos
SAUROPSIDOS
Tienen dos aberturas en el paladar superior
AMNIOTAS
Ponen huevos con amnios
TETRAPODOS

ROY CHAPMAN ANDREWS



El explorador de Mongolia

■ El naturalista Roy Andrews trabajaba en el Museo Norteamericano de Historia Natural y en 1921 convenció a Henry F. Osborn, por entonces su director, de que financiara una expedición al desierto de Gobi, en Mongolia.



Durante el período Pérmico (último de la era Paleozoica) y la primera mitad del período Triásico abundaron en todo el mundo grandes reptiles (izquierda). De ellos evolucionaron los dos órdenes de animales que iban a dominar, sucesivamente, la vida terrestre. Primero, durante el resto de la era Mesozoica, sobresalieron los dinosaurios, derivados de los reptiles diápsidos. Cuando aquéllos se extinguieron al terminar el Cretácico, último período de esa era, los que dominaron fueron los mamíferos, derivados de los reptiles sinápsidos.



mación Ischigualasto, fue encontrado otro esqueleto, también muy completo, de un pequeño dinosaurio bípedo, bautizado *Eoraptor lunensis*. En esta oportunidad, el hallazgo empezó por la cabeza. *"Lo que me llamó la atención* –narra Ricardo Martínez, el geólogo de la Universidad de San Juan que lo encontró– *fue una piedra con una forma muy particular. La di vuelta, escarbé un poco y me di cuenta de que era nada menos que un pequeño cráneo. Me fijé en el lugar y allí mismo aparecían a flor de suelo varias vértebras cervicales."*

El rompecabezas de los orígenes iba mostrando poco a poco sus piezas. A mediados del período Triásico, la región donde hoy está el árido Valle de la Luna era muy distinta. Abundaba la vegetación tropical y una variadísima fauna de reptiles de gran tamaño –dicinodontes, cinodontes, rincosaurios– junto a antecesores de los cocodrilos, dinosaurios ornitisquios primitivos, como el *Pisanosaurus*, y dinosaurios saurisquios primitivos como el herrerasauro y el *Eoraptor*. Este era un pequeño predador, de un metro de largo y con fuertes uñas curvas en las patas delanteras. El norteamericano Paul Sereno le dio el nombre, que sig-

La evolución de los vertebrados se bifurcó en diversas ramas con caracteres cada vez más diversificados. Los peces aparecen como la más alejada. Después, le siguen los anfibios, luego los mamíferos. Más tarde se distinguieron las tortugas y, a continuación, aparece la rama de los extintos plesiosaurios y de las serpientes y lagartos. Finalmente, se

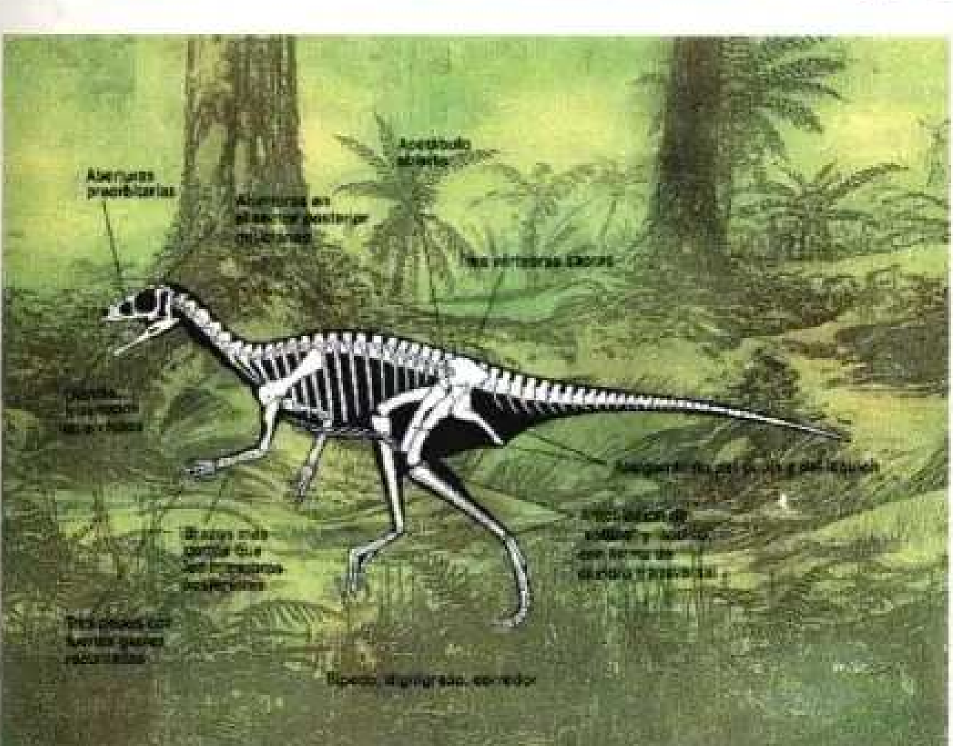
Andrews conocía la región, pues había sido espía durante la Primera Guerra Mundial, y sospechaba que las inhóspitas tierras pobladas por jinetes nómadas podían esconder tesoros fósiles de gran valor para entender el origen del hombre. Una gran caravana fuertemente armada y compuesta por automóviles, camiones y camellos se internó en el desierto. Aunque no aparecieron fósiles de antiguos homínidos, sí se hallaron huesos de un gigantesco mamífero extinto y un hallazgo espectacular: los primeros nidos y huevos que se identificaron como pertenecientes a dinosaurios. En realidad, no eran los primeros, pero unos huevos encontrados años antes en la zona de la Riviera francesa no habían sido identificados como tales pues estaban completamente aislados de cualquier otro fósil. Además de los huevos de dinosaurios con cuernos, del género *Protoceratops*, la expedición de Andrews encontró los restos de un bípedo carnívoro que posteriormente Osborn bautizó *Oviraptor* ("ladrón de huevos"). Cuando regresó a los Estados Unidos, Andrews vendió un huevo de dinosaurio por 5 mil dólares a la Universidad Colgate en beneficio del museo donde trabajaba, hecho que provocó la ira del gobierno de China, que en esa época ocupaba Mongolia.



llega a los arcosauros, un grupo que se dividió en los cocodrilos, los extintos pterosaurios o reptiles *voladores, los* dinosaurios y sus herederos, las aves. Los dibujos de esta página muestran reptiles diápsidos de los períodos Pérmico y Triásico.



Todo empezó en el Valle de la Luna



Hallado en la región de Talampaya, en el nordeste argentino, el fósil *Lagosuchus* (derecha) es considerado un "eslabón perdido" entre los reptiles tecodontes y los dinosaurios. Cerca de allí, en el Valle de la Luna, fue encontrado el *Eoraptor* (arriba), cuyas características más salientes son señaladas en el gráfico. Según los

nifica "ladrón del amanecer", en alusión a su probable comportamiento como predador nocturno. El *Eoraptor* poseía sólo tres dedos y ha sido clasificado por el paleontólogo Fernando Novas como un dinosaurio primitivo del orden de los saurisquios y vinculado con el origen de los terópodos. Según la opinión de Novas, el *Eoraptor*



cientos de millones de años atrás, el paleontólogo norteamericano Alfred Romer encontró hacia 1960 los restos de un pequeño reptil arcosaurio –es decir, perteneciente al grupo de los cocodrilos, los dinosaurios y las aves–, al cual de-

estudios realizados, el *Eoraptor* es un dinosaurio sauriquio muy primitivo.

AMIGOS DE LOS DINOSAURIOS EN EL EXTRANJERO

En Estados Unidos y en Argentina hay importantes investigaciones en torno al paso por la Tierra de estos gigantescos seres. Para conseguir más informaciones, aquí están las direcciones de sus amigos.

■ En los Estados Unidos, Don Lessem fundó The Dinosaur Society, una entidad que agrupa a paleontólogos y otras personas interesadas en la investigación sobre los dinosaurios. La dirección es: The Dinosaur Society, Post Office Box 171, Newton Lower Falls, Massachusetts 02162, Estados Unidos.

■ En Argentina, la Asociación Paleontológica Argentina, fundada en 1955 por Osvaldo Reig, Horacio Camacho y Rosendo Pascual, entre otros. Tiene su sede en Maipú 645, primer piso, Buenos Aires. Teléfono: 322-2820.

sería anterior en sus rasgos evolutivos al *Staurikosaurus* y al *Herrerasaurus*. Es decir, el pequeño cazador cuyo esqueleto fue extraído de las rocas sanjuaninas sería el dinosaurio evolutivamente más primitivo que se conoce.

Pero se puede retroceder más en esta historia de los comienzos. Entre todos los animales cuyos huesos quedaron atrapados bajo la roca del Noroeste argentino nominó *Lagosuchus talampayen-sis*. Estaba en estratos del Triásico medio de la zona de Talampaya, provincia de La Rioja, y posteriormente fueron descubiertos otros restos de la misma especie.

Lagosuchus es un fósil de especial importancia. Según José Bonaparte, el mayor conocedor de los dinosaurios del hemisferio Sur, este animalito, de sólo 50 centímetros de largo, *"podría ser un antecesor de los dinosaurios pues presenta ciertos caracteres transitivos entre los tecodontes y los dinosaurios saurisquios"*. Los miembros del orden de los tecodontes son un grupo ancestral de los otros órdenes de arcosaurios (dinosaurios saurisquios y ornitisquios, pterosaurios, cocodrilos y aves) con formas y tamaños diversos, todos ellos carnívoros.



La postura bípeda fue alcanzada por primera vez entre los vertebrados por esos reptiles tecodóntidos del Triásico, que innovaron en su andar respecto del habitual en otros animales. La mayoría de los tecodóntidos se sostenían sobre sus cuatro patas, colocadas directamente debajo del cuerpo, a diferencia de los cocodrilos –que andaban en postura cuadrúpeda semierguida– y de los demás reptiles –que andaban con las cuatro patas extendidas a los costados–. Pero algunos tecodóntidos, como *Lagosuchus, Euparkeria* o *Riojasuchus* lograron erguirse sobre las patas traseras y se convirtieron en excelentes corredores. Estos animales, extintos ya a mediados del período Triásico, habían evolucionado a partir de reptiles del Pérmico, los denominados diápsidos, caracterizados por la presencia de dos pares de huecos en el cráneo detrás de las aberturas oculares. Los diápsidos fueron los antepasados de los arcosaurios. Todos estos animales derivaban de un amplio grupo que evolucionó durante la era Paleozoica y desembocó en los sinápsidos, grandes reptiles como el *Dimetrodon*, característico por su gran cresta sobre el lomo, y otros que finalmente derivaron en la rama evolutiva de donde surgieron los mamíferos. De la otra rama, los diápsidos, nacieron los dinosaurios.

DICCIOSAURIO

O

ORNITISQUIOS (orden). De los dos órdenes de dinosaurios, el de los ornitisquios (u *Ornithischia*) es el más tardío y el que no dejó ningún tipo de descendencia. Se caracteriza por una cadera de estructura semejante a la de las aves actuales. Todas las especies que lo componen eran herbívoras y entre ellos se encuentran los dinosaurios con picos de pato y los de armadura. Los más antiguos pertenecen al Triásico superior. Los subórdenes incluían a los ceratópsidos, los ornitópodos, los stegosaurios y los anquilosaurios.

ORNITHOMIMUS: Imitador del pájaro. Dinosaurio corredor del Cretácico. Era semejante al avestruz, aunque poseía una larga cola. No tenía dientes sino un pico córneo.

OVIRAPTOR: Ladrón de huevos. Pequeño dinosaurio del Cretácico, provisto de un poderoso pico y grandes garras con tres dedos. Aquéllas le servían para romper objetos duros.

P

PATAGOSAURUS: Reptil de la Patagonia. Vivió durante el Jurásico. Era un saurópodo de gran tamaño.

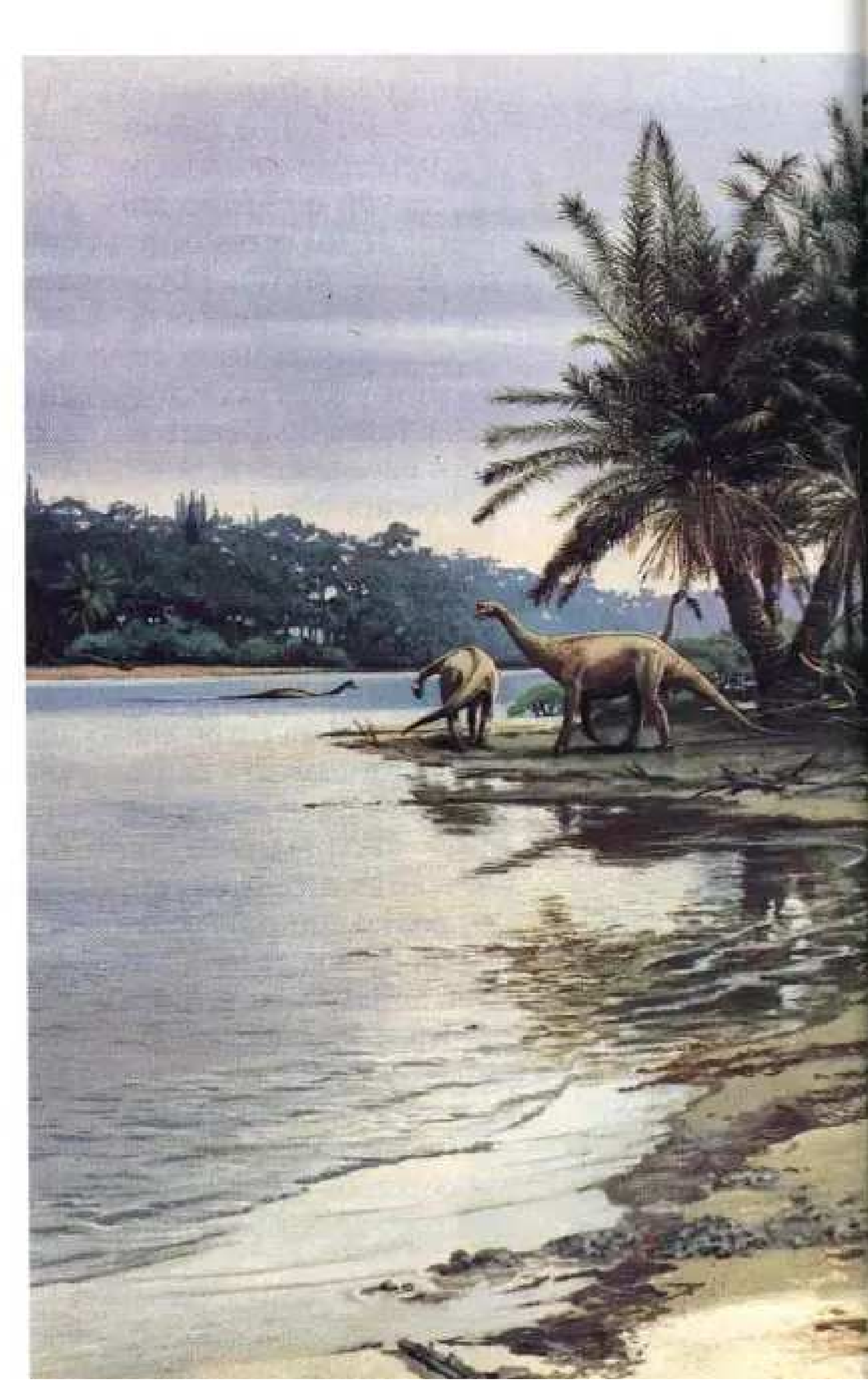
Hace veinte años, Edwin Colbert encontró en el Brasil los restos de un dinosaurio muy antiguo al que bautizó *Staurikosaurus* (arriba), en alusión a la constelación de la Cruz del Sur. Es uno de los dinosaurios más antiguos, de la misma época que el *Eoraptor* y el *Herrerasaurus*.
A la derecha, una reconstrucción de *Euparkeria*, tecodonte de principios del Triásico.
Fue uno de los primeros vertebrados que se irguió sobre sus patas traseras.
Era carnívoro y se cree que podía trepar a los árboles y correr con agilidad.

ASI LOS CLASIFICAN LOS PALEONTOLOGOS.

Durante 160 millones de años, los dinosaurios se diferenciaron en muy diversas y numerosas ramas. Una gran división: el orden de los ornitisquios y el de los

Quién es quién

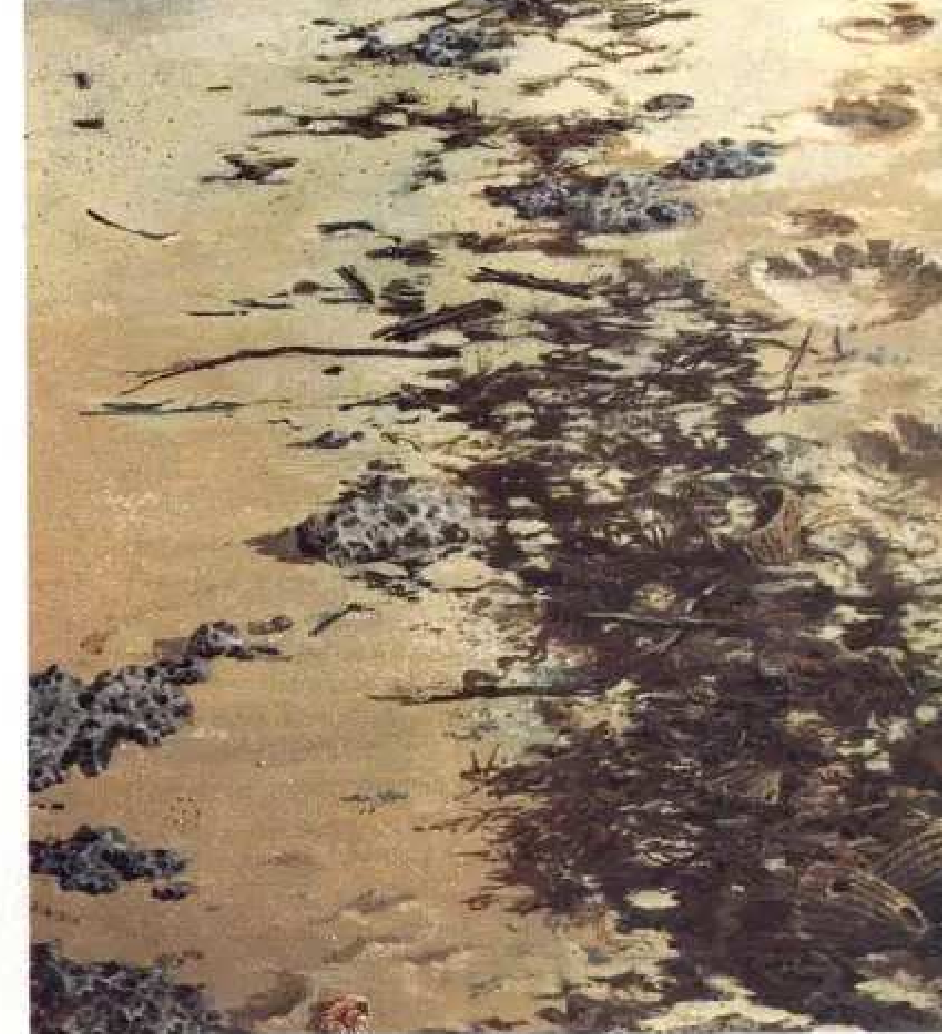
saurisquios. Las clasificaciones que preparan los paleontólogos sirven para entender mejor el pasado.



entender mejor el pasado.



Esta es la primera gran división entre dinosaurios: un saurisquio (con cadera de reptil) es el que aquí aparece erguido. El otro es un ornitisquio (con cadera de ave). Cada uno de estos órdenes agrupa numerosas familias.

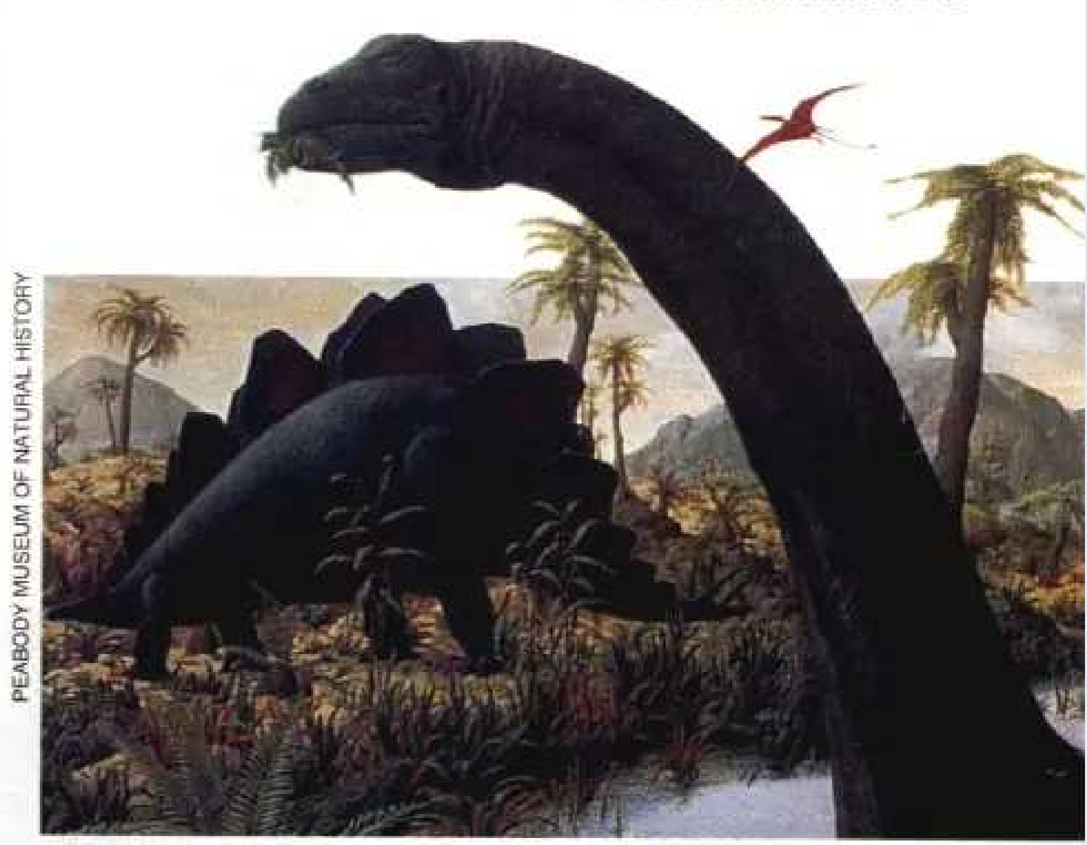




■ Desde que Charles Darwin formuló en términos científicos la teoría de la evolución de las especies, clasificar formas vivientes es comprender sus parentescos evolutivos. Porque si algunas especies, géneros, familias, y hasta clases desaparecen, otras estirpes -emparentadas o derivadas de ellas- proliferan al adaptarse mejor a cambios de ambiente y de clima. Por eso la clasificación de los dinosaurios -que dominaron la Tierra durante 140 millones de años- no es sino parte de la historia de la vida. Una historia que, para los gigantes extinguidos, comienza en los grandes pantanos del período Pérmico, cuando ya habían aparecido los reptiles. Algunos de esos reptiles, surgidos millones de años antes de los anfibios, volvieron entonces al agua, desarrollando poderosas extremidades pos-

cazando mejor que sus hermanos: habían "inventado" el andar semierecto, que compartieron desde los desaparecidos tecodónticos hasta los cocodrilos actuales. De

PEABODY MUSEUM OF NATURAL HISTORY

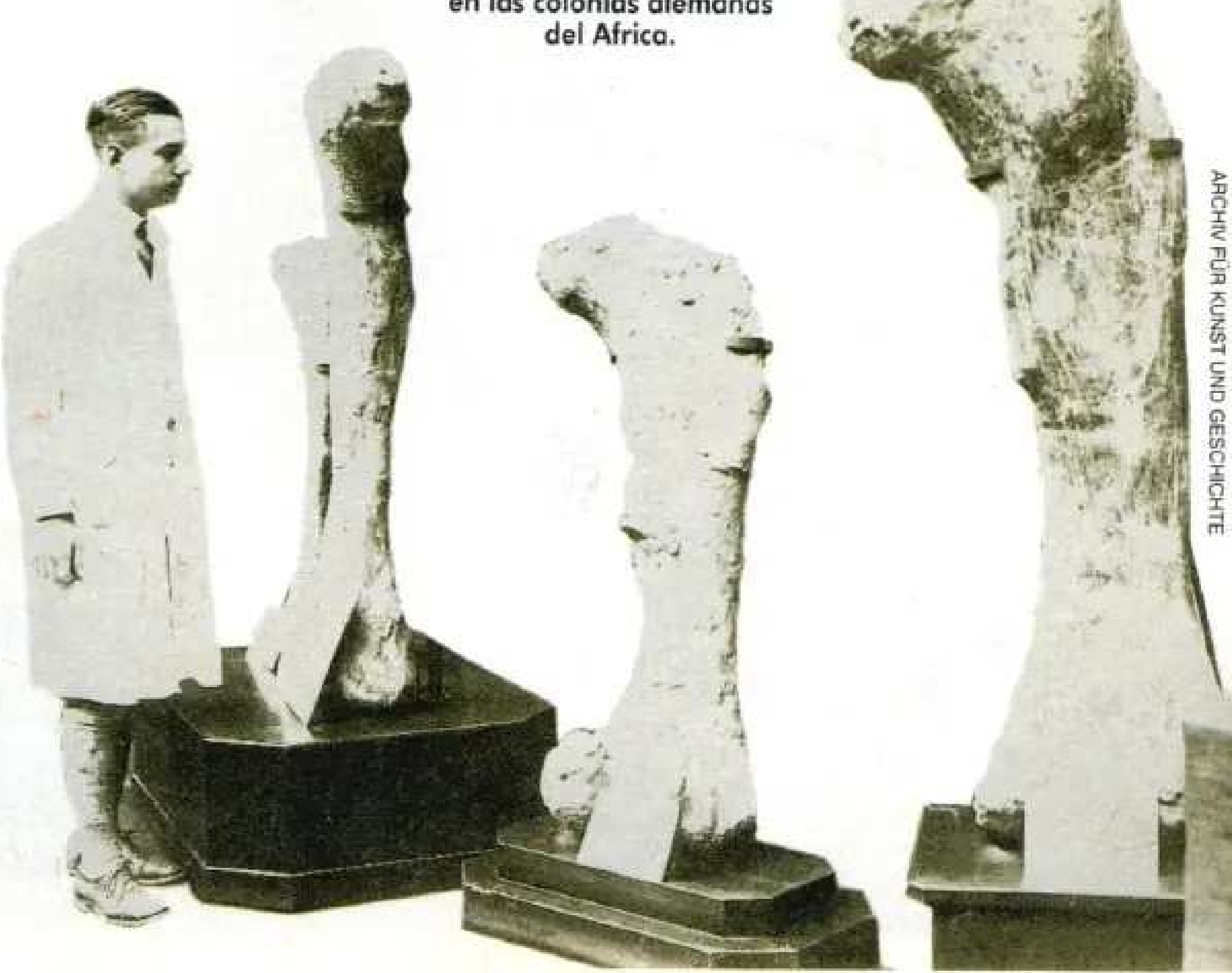


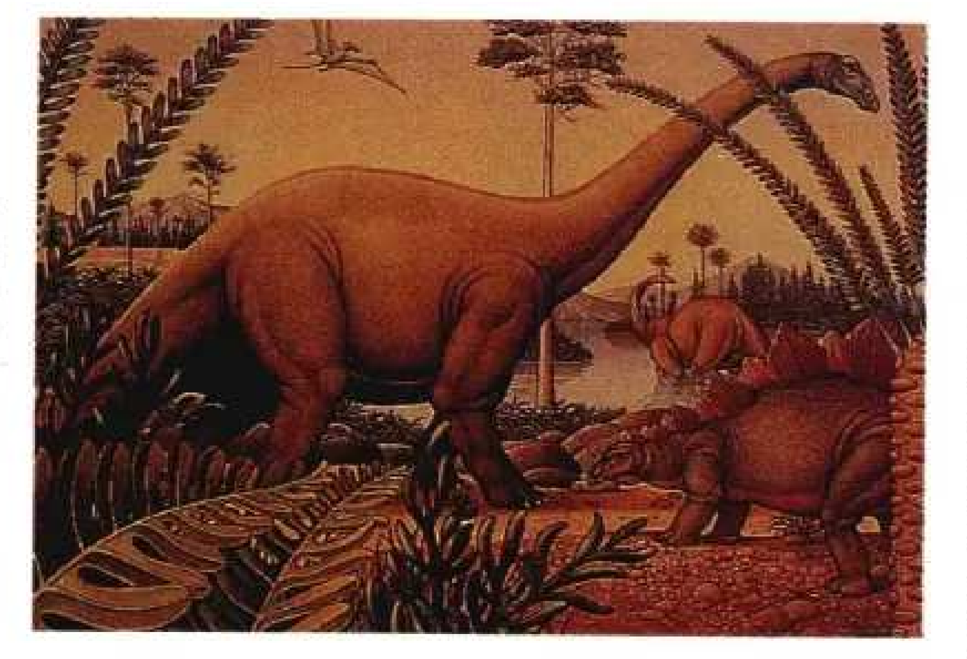
P*leurocoelus*, un

teriores que les permitieron procurarse la caza nadando. Pero los pantanos se secaron, y aquellos primitivos reptiles encontraron que sus fuertes patas les permitían correr,


CANADIAN MUSEUM OF NATURE

P ... saurópodo, reconstruido en su ambiente natural (a la izquierda). Un saurópodo, un estegosáurido y un pterosaurio en vuelo (arriba). En 1925, el Museo de Historia Natural de Berlín puso en exhibición huesos de las patas de dinosaurio encontrados en las colonias alemanas del Africa.


ARCHIV FÜR KUNST UND GESCHICHTE



Quién es quién

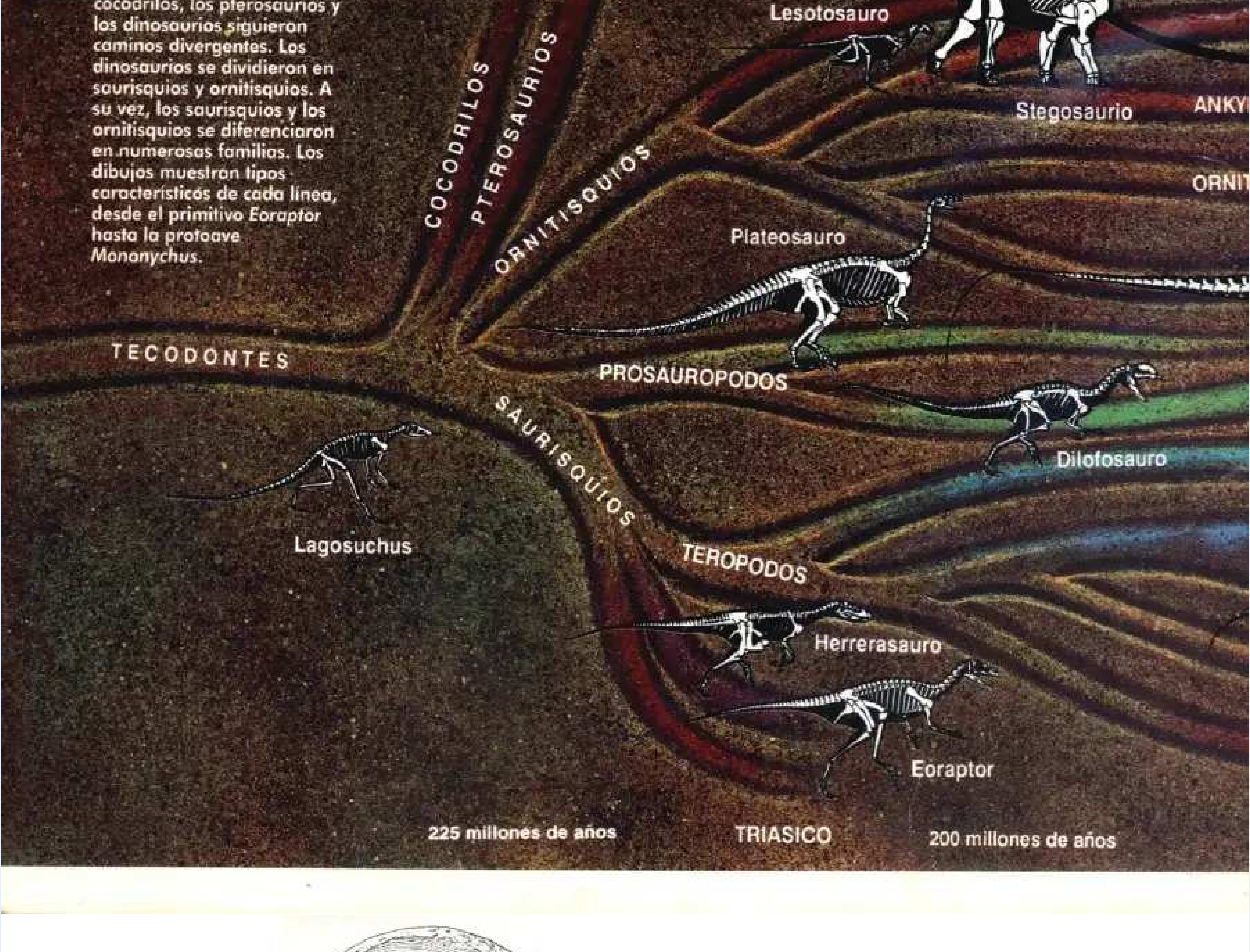
allí iban a evolucionar los dinosaurios, que se impusieron sobre los primeros mamíferos al adaptarse mejor al nuevo clima, más seco y cálido, del período Triásico, el primero de la era Mesozoica. Esos dinosaurios primitivos –al menos los que se conocen– fueron corredores y carnívoros. Tal vez sólo pequeños insectívoros.

Una primera división en el registro fósil de los amos del Mesozoico nos habla de los que conservaron sus caderas de reptil -los saurisquios- y los que desarrollaron una conformación ósea semejante a la de las aves –los ornitisquios–. Si bien esta clasificación señala los dos grandes tipos en que los paleontólogos clasifican a todos los dinosaurios, es también engañosa en su denominación, ya que las aves evolucionaron a partir de los saurisquios.

En el grupo más antiguo de saurisquios se advierte una notable semejanza con las aves corredoras: son los terópodos, bípedos que se desplazaban velozmente sobre patas de tres dedos y que –aparecidos casi a principios

EL ARBOL GENEALOGICO

Evolucionados a partir de los primitivos tecodontes, los



del Triásico- cazaron durante toda la era Mesozoica. Estos carnívoros no parecen haber sido sólo los dinosaurios más antiguos. También fueron los primeros animales que adoptaron la postura totalmente erguida.

La familia de dinosaurios terópodos más antigua que han reconocido los paleontólogos es la de los herrerasáuridos, que incluye el *Herrersaurus*, hallado en el Valle de la Luna, y el *Staurikosaurus*, encontrado en el sur del Brasil (el aún más primitivo *Eoraptor* todavía no ha podido ser incluido en las clasificaciones corrientes). Y otra familia

Un dibujo del siglo XIX muestra los dos tipos de caderas de dinosaurios. Arriba, cadera de saurisquio: los huesos se abren en distintas direcciones. A la derecha, la cadera de un ornitisquio.

muy antigua es la de los celurosaurios. Aunque es difícil encontrar sus restos fósiles, se piensa que vivieron en todo el Mesozoico. A fines de la era, en el Cretácico, aparecieron los ornitomimosauros (es decir, "dinosaurios semejantes a aves"). Los ovirraptosauros, por su parte, recuerdan a las aves hasta en sus clavículas soldadas, que forman el conocido "huesito de la suerte". Los saurornitóididos, aunque dentados, eran muy parecidos también. Y

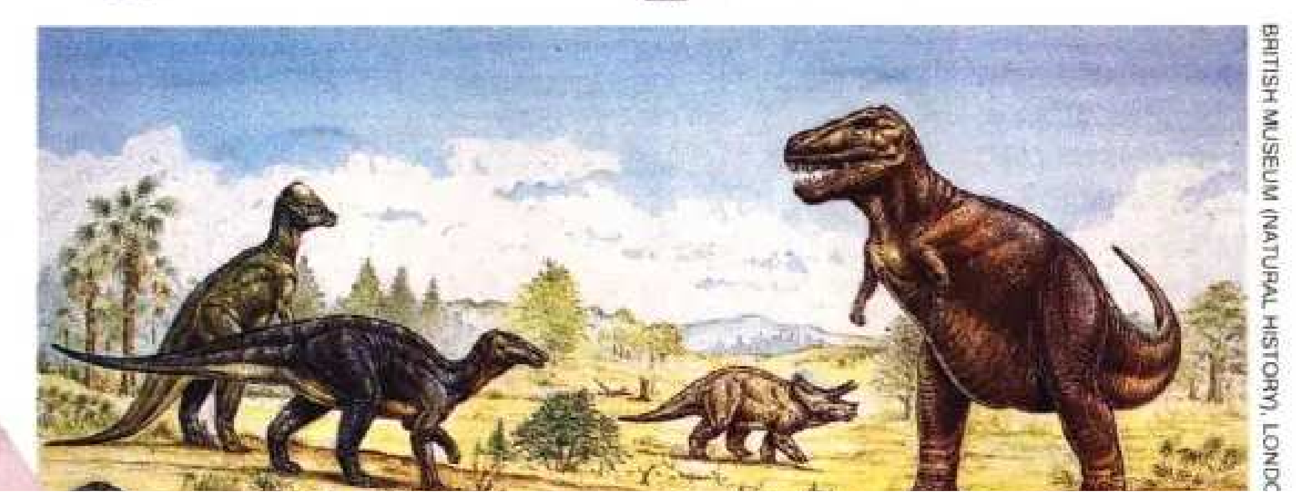
Parasaurolophus
Sauropelta
Homalocefalo
Iguanodón
Triceratops
Diplodocus
SAUROPODOS
Deinonychus
Mononychus
Sinornis
AVES
MEGALOSAUROS
Tiranosaurio
Alosauro
ALOSAUROS
JURASICO
150 millones de años
CRETACICO
100 millones de años

Quién es quién

la familia de los dromeosáuridos -en la que se incluye el voraz velocirraptor- inauguró las eficaces cacerías en manada. Carnosaurios y tiranosáuridos son las últimas familias de terópodos. De mayor tamaño (entre 6 y 14 metros de largo), fueron terribles carniceros del Jurásico y el Cretácico.

La primera transformación evolutiva de los dinosaurios hacia el régimen herbívoro y, sobre todo, presentaron poderosas defensas de placas, púas y cuernos que los protegieron de predadores.

El ornitisquio más arcaico que se conoce es el *Pisanosauro*, un bípedo de escaso tamaño encontrado en la Argentina. Y la familia de los



BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY), LONDO



Miembro posterior de un gigantesco braquiosauro que se conserva en el Museo de Historia Natural de Berlín. De hasta 25 metros de largo, es el dinosaurio más corpulento que se conoce. Arriba, a la derecha, dinosaurios de América del Norte en el Cretácico superior: el gigantesco tiranosaurio domina la escena.

ARCHIV FÜR KUNST UND GESCHICHTE

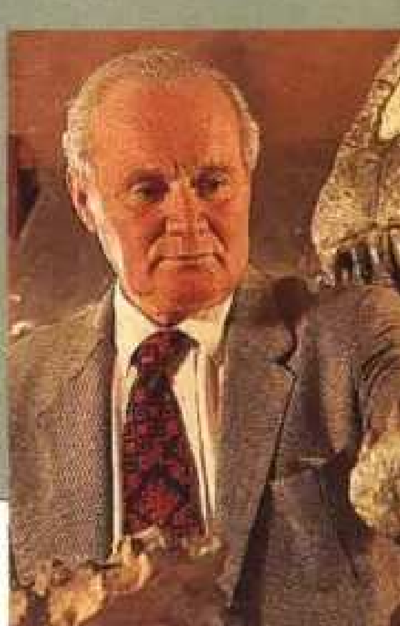
fue la de los sauropodomorfos, el segundo grupo de saurisquios. A fines del Triásico aparecieron los prosaurópdos, cuadrúpedos ramoneadores -a veces bípedos- que allanaron el camino a los diplodócidos, enormes saurópodos que los reemplazaron en el Jurásico y el Cretácico con sus 10 toneladas de voluminosos cuerpos, largas colas e infinitos cuellos que les permitieron alcanzar hasta los cogollos de las palmeras más altas. Otras familias fueron la de los camarasáuridos, que vivieron hasta principios del Cretácico, y los braquisáuridos, con miembros delanteros más largos, como jirafas.

Los ornitisquios -segunda y última gran división de los dinosaurios y segunda transformación evolutiva hacia el régimen vegetariano- desarrollaron aparatos masticatorios que les permitieron triturar hasta ramas leñosas ornitópodos, todavía bípedos, pequeños y ágiles es la más antigua. Los hipsilofodóntidos, aparecidos a mediados del Jurásico, desarrollaron un excelente aparato masticatorio. Los iguanodóntidos, desde fines del mismo período, fueron el

JOSE BONAPARTE

Maestro de la era Mesozoica

■ **El paleontólogo norteamericano Robert Bakker llama a Bonaparte el *"maestro de la era Mesozoica"*, pues considera que sus descubrimientos de fósiles en el territorio argentino han modificado profundamente los conocimientos sobre la historia de los dinosaurios. José Bonaparte nació en Mercedes, provincia de Buenos Aires, y desde muy joven se dedicó a recolectar huesos antiguos en las barrancas del río Luján –la misma zona donde fray Manuel de Torres encontró los restos de un megaterio en el siglo XVIII y donde también hicieron sus primeras excavaciones los pioneros de la paleontología argenti-**



primer grupo de ornitisquios grandes y evolucionados, capaces de cortar y masticar grandes cantidades de follaje. Como casi todos los herbívoros, se defendían en manada de los predadores. Aunque aparecidos a mediados del Cretácico, los hadrosáuridos ocuparon un peldaño decisivo en esta evolución. Centenares de dientes convertían a su paladar en una verdadera lima que trituraba la madera. Entre ellos están los maiasauros, que inauguraron en el mundo el cuidado de las crías.

JOHN GURCHE

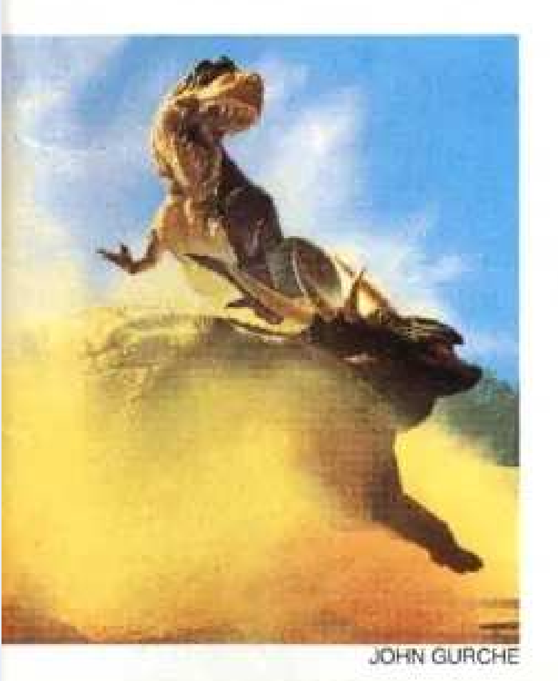
También a mediados del Cretácico -coincidiendo con la aparición de las angiospermas, las plantas que producen flores y frutos-, los psitacosauros presentaron un pico de loro muy apto para la recolección de granos. Los protoceratópsidos, por su parte, fueron anteriores a los cera-

A la izquierda, *Triceratops*, corpulento ceratópsido de 5 toneladas del Cretácico

superior. Arriba, *Archaeopteryx*, el ave primitiva cuyo descubrimiento en Alemania permitió vincular por primera vez la evolución de los dinosaurios y las aves.

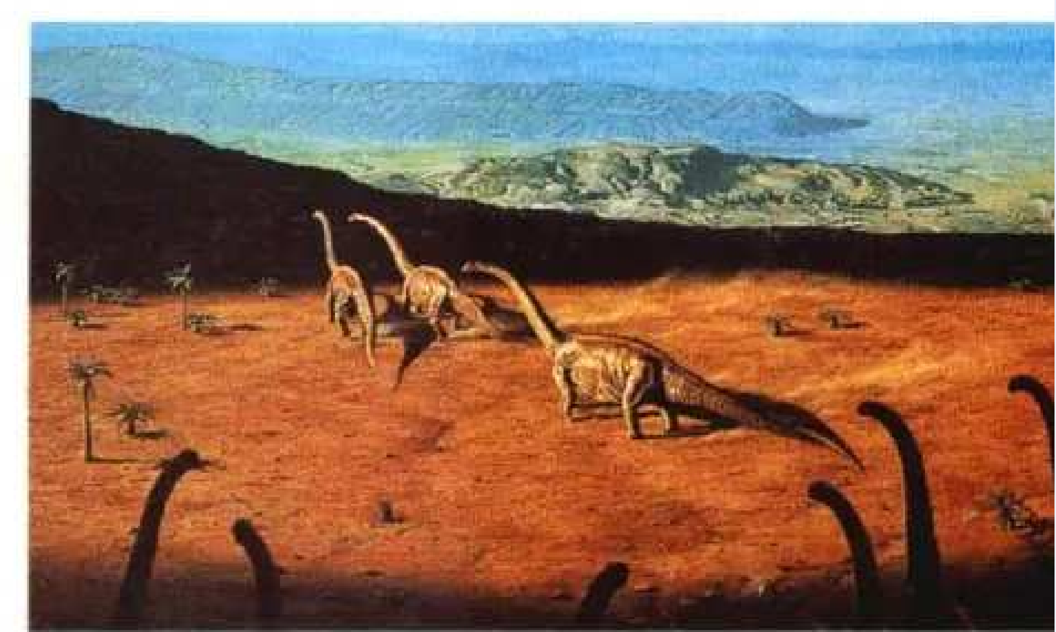
THE NATURAL HISTORY MUSEUM, LONDON

tópsidos, cuadrúpedos de 5 toneladas y cabezas blindadas y astadas. Los paquicefalosauros, de extrañas y fornidas bóvedas craneanas, mostraron en sus costumbres un



JOHN GURCHE

A la izquierda, impresionante recreación de un *Daspletosaurus* (de la familia del tiranosaurio) atacando a un proceratópsido. A la derecha, migración de grandes saurópodos.



JOHN GURCHE

na: Francisco J. Muñiz y Florentino Ameghino–. Bonaparte es uno de los protagonistas del renacimiento de la paleontología argentina ocurrida en las últimas décadas por obra de Osvaldo Reig, Rodolfo Casamiquela y otros argentinos, además de los norteamericanos Alfred Romer y Edwin Colbert. Después de trabajar con colecciones de fósiles en la Universidad de Tucumán, fue contratado a fines de la década de 1970 por el Museo de Ciencias Naturales de Buenos Aires, donde actualmente dirige el departamento de Paleontología de Vertebrados. Según Don Lessem, fundador de The Dinosaur Society, *"mientras los principales expertos norteamericanos en dinosaurios son celebridades de la televisión, Bonaparte y sus descubrimientos son apenas conocidos, inclusive en la Argentina"*.

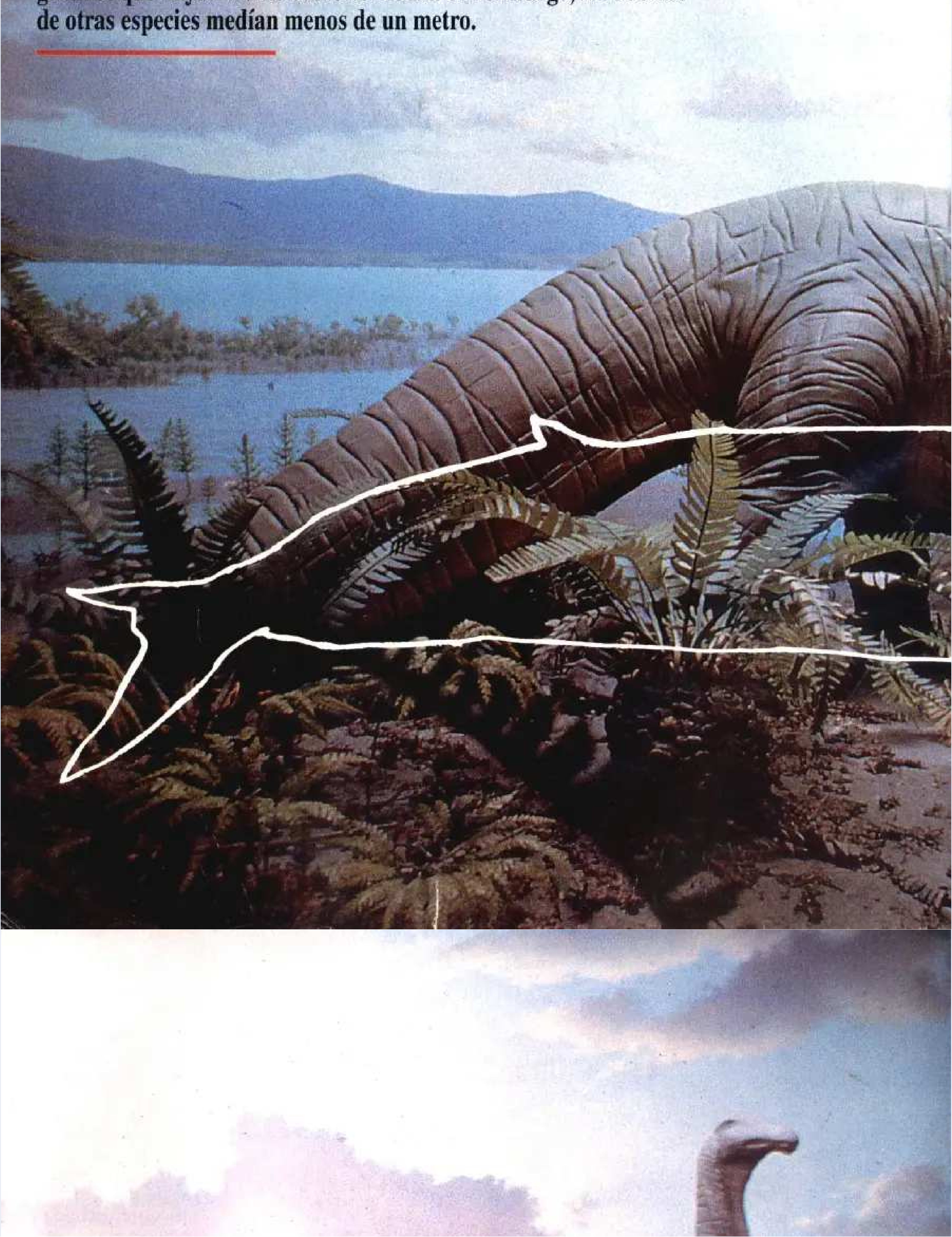
¿Cuáles son esos hallazgos y por qué son tan valiosos? Su importancia reside en que muestran una fauna de dinosaurios del hemisferio Sur (el antiguo supercontinente Gondwana) muy diferenciada de los que vivieron en el Norte (el antiguo supercontinente Laurasia). Los más destacados fósiles hallados o descritos por Bonaparte son: el antarctosauro, quizás el más grande de los gigantescos titanosauros; el saltasauro, un raro titanosauro cubierto de placas acorazadas; el amargasauro, un peculiar saurópodo con largas espinas en el cuello; el carnotauro, un enorme predador equivalente a los tiranosaurios y alosauros del hemisferio Norte; el noasauro, un veloz carnívoro lejanamente emparentado con los velocirraptores del hemisferio Norte, y, para culminar, un nido de dinosaurios prosaurópodos del Triásico. En los últimos años, Bonaparte presta especial atención a los fósiles de un grupo animal que coexistió con los dinosaurios y los sobrevivió: los mamíferos.

curioso paralelo con ovejas y cabras. Finalmente, estegosáuridos, escelidosaurios, nodosáuridos y anquilosáuridos presentaron blindajes espectaculares, cada vez más perfectos: hasta llegaron a tener párpados acorazados.

Las distintas estirpes de dinosaurios fueron apareciendo y extinguiéndose a lo largo de la era Mesozoica. Pero en el último tramo del Cretácico sobrevivieron –hasta la extinción final– numerosas especies pertenecientes a las dos grandes divisiones. Entre ellos, los triceratop, los tiranosaurios y los velocirraptores.

Más grandes que la ballena azul

Algunos dinosaurios fueron los animales más grandes que hayan vivido sobre la Tierra. Sin embargo, los adultos



de otras especies medían menos de un metro.



La ballena azul es el animal más grande que vive actualmente en el planeta. Pero los grandes dinosaurios saurópodos de los períodos Jurásico y Cretácico las superaron ampliamente en tamaño. Algunos llegaron a medir hasta 40 metros de largo y se cree que algunos de los huesos encontrados recientemente en los Estados Unidos , la Patagonia y México pertenecieron a bestias aún más grandes.

■No todos los dinosaurios eran gigantes. Pero entre ellos están los animales más grandes que jamás hayan existido, más aún que la ballena azul. Son los inmensos

saurópodos, los herbívoros de los períodos Jurásico y Cretácico cuyos restos se encontraron en América del Norte y en la Patagonia. Sus nombres son *Antarctosaurus*, *Seismosaurus*, *Chubutisaurus*, *Ultrasaurus* o *Supersaurus*. Sus patas, anchas como troncos de árboles, hacían temblar la tierra a cada paso y dejaban profundas huellas, algunas de las cuales han llegado hasta nosotros, impresas en el barro petrificado. Aunque no hay esqueletos enteros de ninguno de estos monumentos de

El brontosauro (izquierda), con sus 21 metros de largo, es uno de los mayores dinosaurios descubiertos en el siglo pasado. Era más pesado que el *Diplodocus*, de 27 metros de longitud, y no tan alto como el braquiosauro, otro corpulento saurópodo. Otros pesos pesados eran el titanosauro, de 12 metros, y el chubutisauro, descubierto en el sur de la Argentina.

DICCIOSAURIO

PIATNITZKYSAURUS: Reptil de Piatnitzky. Fue descripto por Bonaparte durante las mismas expediciones en que se descubrió al *Patagosaurus*. Era un terópodo carnívoro, del Jurásico medio.

PISANOSAURUS: En honor a Pisano, del Museo de Mercedes, provincia de Buenos Aires. Es el dinosaurio ornitisquio más antiguo que se conoce. Vivió durante el final del Triásico y medía 90 centímetros de longitud. Se encontraron restos en la Argentina y el sur de Africa.

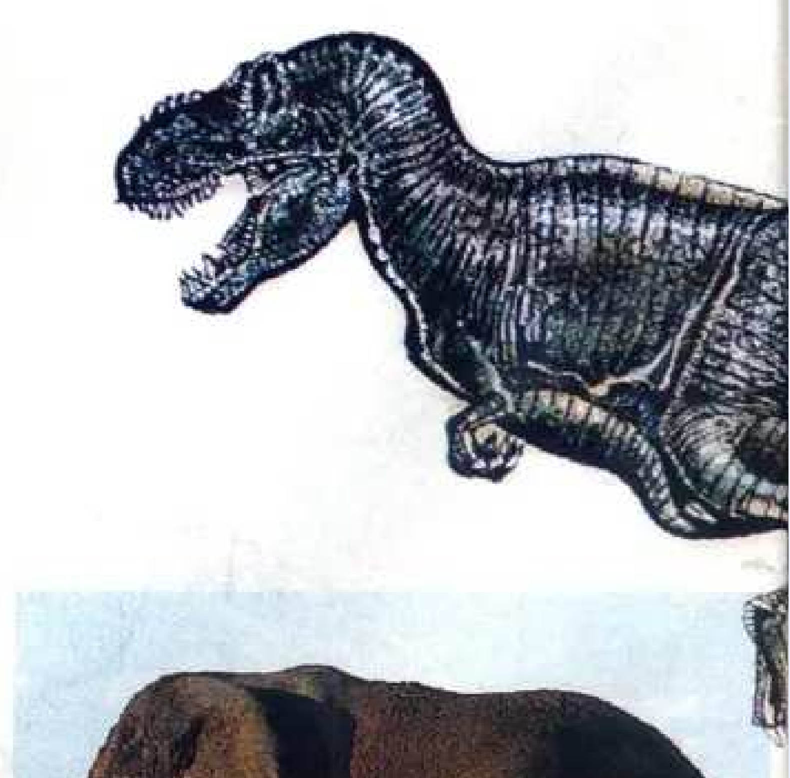
R

RIOJASAURUS: Reptil de la Rioja. Fue un gran prosaurópodo de 10 metros de longitud; su nombre proviene de la región argentina en donde se lo encontró. Vivió de finales del Triásico a comienzos del Jurásico.

S

SALTASAURUS: Reptil de Salta. Fue encontrado en el norte de la Argentina. Era un gran saurópodo acorazado del período Cretácico.

SAURISQUIOS (orden). El orden de los saurisquios (o *Saurischia*) incluye a todos los dinosaurios carnívoros y los grandes herbívoros de cuello largo. Se divide en dos subórdenes, el de los saurópodos (herbívoros) y el de los terópodos (carnívoros). Los saurisquios se desarrollaron a finales del período Triásico, hace más de 200 millones de años. Y las aves se desarrollaron a partir de uno de sus subórdenes a mediados del Jurásico.



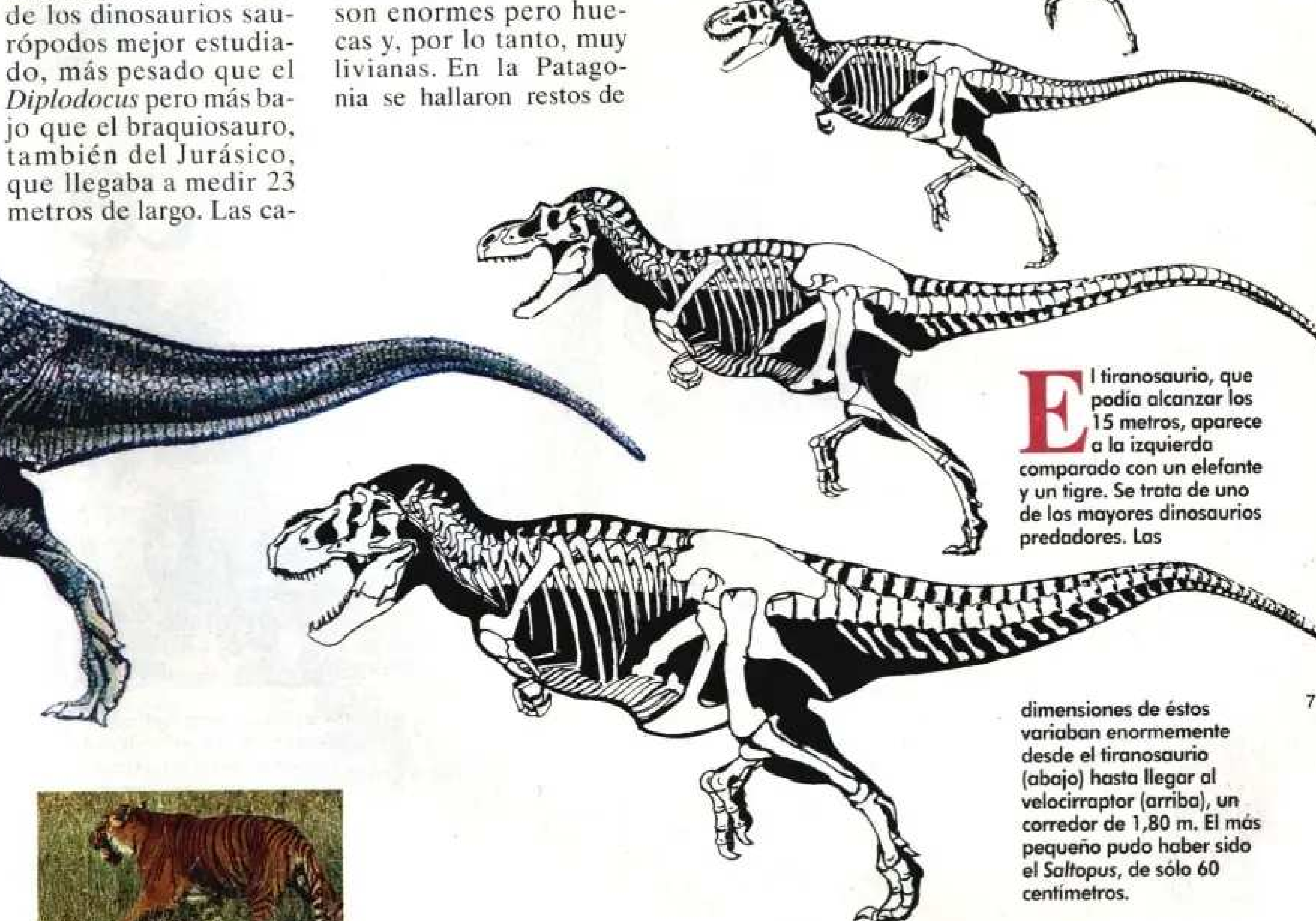
Más grandes que la ballena azul

dinosaurios saurópodos como el *Antarctosaurus*, el *Chubutisaurus* y otros saurópodos del período Cretácico –aún no bautizados– que por las dimensiones de sus vérte-

saurios más pequeños: el *Procompsogna-thus*, que medía un poco más de un metro, el *Saltopus*, que medía unos 60 centímetros, y el *Eoraptor*, uno de los dinosau-

hueso y músculo, los paleontólogos calculan que algunos llegaron a medir 45 metros desde la cabeza hasta el extremo de la cola (mientras que la ballena azul puede alcanzar, como máximo, un largo de 30 metros).
En 1877, Othniel Marsh descubrió los primeros huesos del que sería llamado brontosauro o apatosauro, un grandote de 21 metros de largo que vivió durante el período Jurásico. Es uno de los dinosaurios saurópodos mejor estudiado, más pesado que el *Diplodocus* pero más bajo que el braquiosauro, también del Jurásico, que llegaba a medir 23 metros de largo. Las catorce vértebras que formaban el cuello del braquiosauro son inmensas y eran sostenidas por músculos y tendones de tremendo grosor. Se cree que estos altísimos dinosaurios comían las hojas de los árboles, como las jirafas actuales.
En el mismo período vivió el barosauro, un dinosaurio muy delgado pero que llegaba a medir 27 metros de largo, dos rasgos que lo hacen parecido al *Diplodocus*. Sus vértebras cervicales son enormes pero huecas y, por lo tanto, muy livianas. En la Patagonia se hallaron restos de

bras estarían entre los mayores que se conocen en el mundo.
Entre los dinosaurios carnívoros también hubo gigantes: feroces predadores como el tiranosaurio, el carnotauro, el albertosauro y el alosauro medían entre 12 y 15 metros de largo. Pero también entre los carnívoros más antiguos, del período Triásico, se conocen los dinosaurios más arcaicos que se conocen (vivió hace 225 millones de años), que medía un metro de largo, y que vivió al terminar el período Cretácico, hace 65 millones de años.



El tiranosaurio, que podía alcanzar los 15 metros, aparece a la izquierda comparado con un elefante y un tigre. Se trata de uno de los mayores dinosaurios predadores. Las dimensiones de éstos variaban enormemente desde el tiranosaurio (abajo) hasta llegar al velocirraptor (arriba), un corredor de 1,80 m. El más pequeño pudo haber sido el *Saltopus*, de sólo 60 centímetros.

Un perfecto modelo de alosauro es transportado hasta su sitio definitivo en un museo, donde

será exhibido al público.

GAMMA-LIAISON

En algunos países, los huesos son propiedad estatal, en otros, de los dueños del terreno donde se los encontró. Pero su destino final es o debe ser un museo, donde se los estudia y se los exhibe al público. El negocio de los comerciantes de fósiles.

¿A quién pertenecen los fósiles?

■ Cuando el año pasado fue encontrado uno de los dinosaurios más primitivos del mundo en el Valle de la Luna, provincia de San Juan, llevaron ese esqueleto de *Eoraptor* a la Universidad de Chicago para estudiarlo. Entonces mucha gente se preguntó si se lo llevaban y no volvía más. *"En la Argentina, los fósiles son patrimonio de la Nación y los museos son los depositarios de las piezas* –dice Guillermo



Las antiguas representaciones de dinosaurios los mostraban en poses muy estáticas. Hoy, los museos pretenden "revivirlos" en actitudes más dinámicas. En la foto, nuevo montaje de un saurópodo en el Field Museum de Chicago. El mejor conocimiento de los animales extintos obliga a constantes revisiones de cómo son presentados los fósiles en las salas de los museos.



Y los museos también son

Rogier, jefe de paleontología de vertebrados en el Museo de Ciencias Naturales de Buenos Aires–. *En el caso del* Eoraptor, *el esqueleto fue llevado a Chicago para estudiarlo y vuelve a la Universidad de San Juan, donde quedará en su museo."* Pero la pregunta de la gente no era caprichosa: los museos europeos y norteamericanos han acaparado durante años numerosas piezas fósiles extraídas en otros países.

Un ejemplo toca de cerca a los argentinos: en la década de 1960, el paleontólogo norteamericano Alfred Romer protagonizó un escándalo al llevarse sin permiso una importante cantidad de fósiles del Valle de la Luna a la Universidad de Harvard. En San Juan todavía se recuerda la accidentada fuga a lomo de mula, por caminos de montaña, del ayudante de Romer, Jim Jensen, infructuosamente perseguido por la policía provincial.

Los museos guardan los fósiles pero no son meros depósitos. En cada uno de ellos hay un equipo –que tiene mayor o menor cantidad de integrantes, de acuerdo con la importancia de la institución y los fondos de los que dispone– que se dedica a estudiar los huesos, a interpretarlos en relación con las edades geológicas y a establecer su clasificación en el ordenamiento zoológico. Ese grupo de investigadores, estudiantes y técnicos también sale periódicamente en campaña a los sitios donde se presume que será posible encontrar nuevos yacimientos fósiles o volver a explorar los ya conocidos.



Una adecuada presentación de los esqueletos (arriba) y la reconstrucción de la musculatura del dinosaurio ayudan al visitante a imaginar lo que fue el animal vivo.

ANDREW HOLBROOKE/BLACK STAR

Y los museos también son un lugar de exposición, donde se exhiben al público calcos de los esqueletos y modelos que muestran cómo pudieron ser los animales vivientes.

En la Argentina, los dos principales museos que se ocupan de paleontología de vertebrados y, por consiguiente, de dinosaurios, son los de Ciencias Naturales de Buenos Aires y de La Plata, donde trabajan paleontólogos de prestigio internacional. En el Museo de La Plata se conservan colecciones de dinosaurios obtenidas por los hermanos Florentino y Carlos Ameghino, por el explorador Santiago Roth –quien durante los últimos años del siglo pasado envió varios fósiles a Inglaterra, donde fueron estudiados en el Museo Británico– y por el paleontólogo alemán Friedrich von Huene. El Museo Bernardino Rivadavia, cuyo hermoso edificio se alza en el parque del Centenario, en Buenos Aires, posee algunos de los más importantes esqueletos de dinosau-

TRAS LAS HUELLAS DE LOS DINOSAURIOS.

EN ARGENTINA:

- Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, avenida Angel Gallardo 470, Buenos Aires.
- Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, La Plata.
- Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Cuyo, Libertador San Martín 315 Oeste, San Juan.
- Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Comahue, Buenos Aires 1400, Neuquén.
- Museo de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia, Plaza España, Mar del Plata.
- Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales, Miguel Lillo 205, Tucumán.
- Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Buenos Aires 177, Salta.
- Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales, Comodoro Rivadavia.
- Universidad Provincial de La Rioja, sección de Paleontología del Instituto de Antropología, Avenida Ortiz de Ocampo 1700, La Rioja.

EN CHILE:

- En las Termas del Flaco (al interior de San Fernando) y en la Quebrada Chacarillas (al interior de Iquique) se encuentran huellas fosilizadas que indican que ahí vivieron los dinosaurios.
- En el Museo Nacional de Historia Natural se encuentran algunos huesos aislados de estos animales (interior de Quinta Normal).

¿A quién pertenecen los fósiles?

rios del hemisferio Sur, estudiados por José Bonaparte y sus colaboradores. No siempre el descubridor del fósil es un especialista. En ciertas ocasiones, se trata de hallazgos casuales hechos por un poblador de la zona o por algún aficionado. Y si en la Argentina y otros países los fósiles son propiedad del Estado nacional, en algunos lugares la situación no es tan clara. En los Estados Unidos, por ejemplo, los fósiles son propiedad del dueño del terreno donde fueron hallados. Hace poco hubo un resonante caso en el estado norteamericano de Dakota del Sur, donde tuvieron intervención los indios sioux, los probladores de Hill City y el FBI, además de unos aprovechados comerciantes de fósiles que se apropiaron del esqueleto de tiranosaurio más completo que se haya encontrado (los comerciantes de fósiles han hecho grandes negocios: en los Estados Unidos se llegó a vender el cráneo de un alosauro por cien mil dólares y se pagaron alrededor de un millón de dólares por un esqueleto íntegro de triceratops). En estos momentos se edita, incluso, un *Fossil Index*, un boletín preparado por

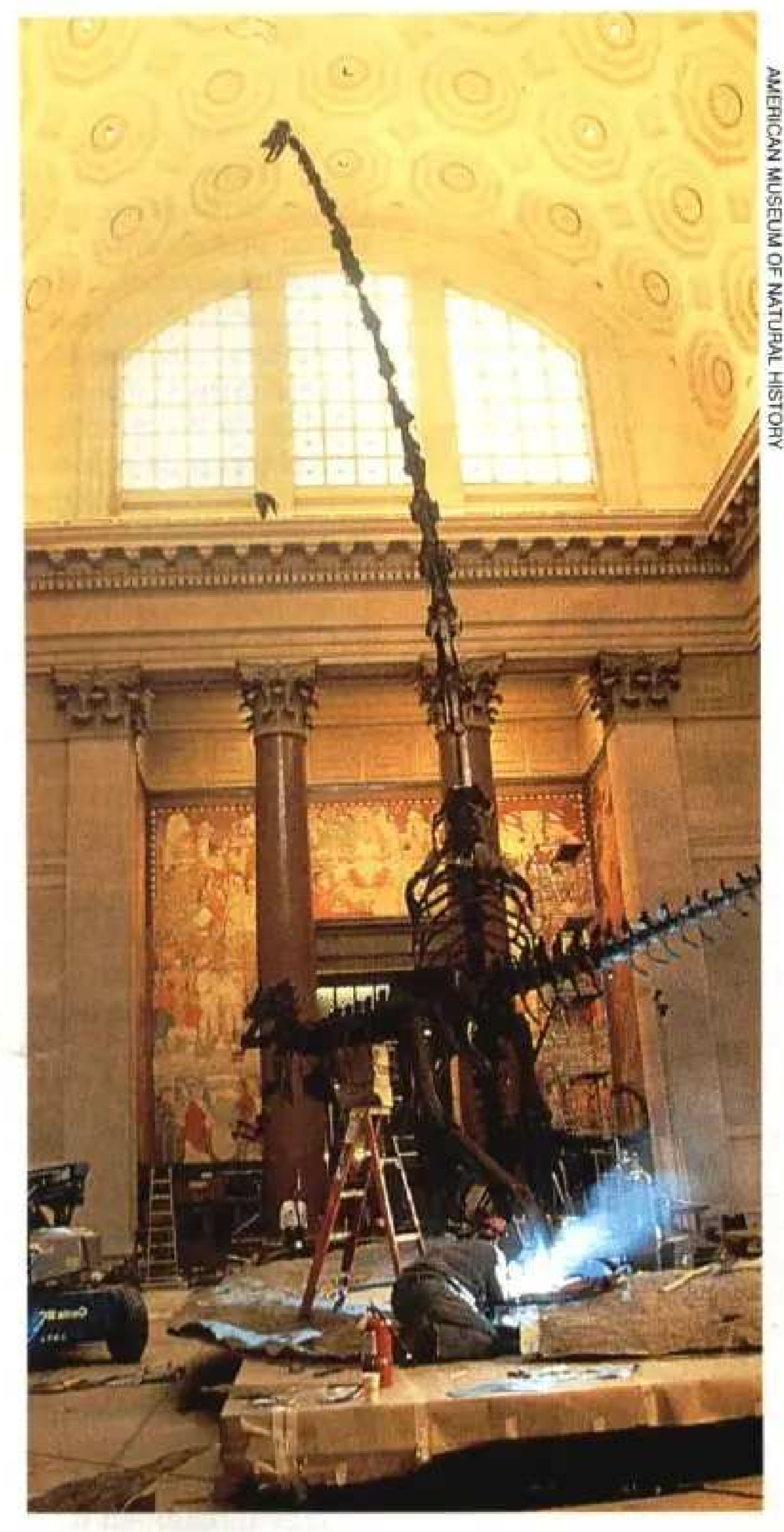


Arriba, parte del esqueleto del titanosauro más completo hallado en el mundo hasta 1986. Fue encontrado en San Bernardo, centro sur de la provincia del Chubut.



Peter Larson (arriba), un "buscafósiles" de la empresa Black Hills que desenterró el tiranosaurio bautizado Sue. Abajo, su socio Terry Wentz con la cabeza del fósil. Los restos secuestrados por el FBI (abajo, izquierda) y los vecinos de Hill City (izquierda), quienes se consideran dueños del fósil junto con los indios de la reserva sioux.





AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

El barosauro, un dinosaurio con larguísimo cuello, quizás podría pararse sobre las patas traseras. El esqueleto fue montado recientemente en una postura activa en defensa de su cría. Está en el Museo Norteamericano de Historia Natural de Nueva York.

las compañías de fósiles que informan a los posibles inversionistas sobre la existencia de huesos viejos en el mercado. Se asegura que en 1990 esos huesos movieron más de 10 millones de dólares. Cinco años antes, en cambio, el negocio de los fósiles apenas llegaba al millón. Los paleontólogos norteamericanos están muy preocupados, pensando que la moda de poner cosas raras en el living

únicos lugares donde se los analiza con seriedad. Maurice Williams, un indio sioux, cedió hace tiempo sus tierras al gobierno federal para no tener que pagar impuestos. No imaginaba que allí había un tesoro hasta que la empresa de "buscafósiles" Black Hills desenterró el esqueleto de un tiranosaurio, bautizado familiarmente Sue por los pobladores de Hill City. Cuando el gobierno norteamericano se enteró, intervino el FBI para secuestrar el fósil, ya que según la ley, Williams no podía vender algo que estaba en una tierra cuyos derechos había cedido a Washington.

Por otra parte, los vecinos de Hill City protestaron airadamente, pues consideran que Williams fue estafado por los "buscafósiles", quienes pagaron sólo 5 mil dólares, cuando semejante fósil puede tener un costo mensurable en millones. Y, para colmo, los habitantes de Hill City piensan que ellos también son propietarios, pues la excavación se hizo dentro del ámbito del condado. Sue estuvo bajo tierra durante 70 millones de años. Ahora, sus restos están guardados en grandes cajas, rotuladas "prueba del delito", en un sombrío

DICCIOSAURIO

SAUROPODOS: pata de reptil. A este suborden de los saurisquios pertenecenlos gigantes herbívoros de cuello largo. Se dividen en cinco grupos principales: los cetiosaurios, los braquiosauros, los camarasauros ,los tinosauros y los diplodócidos.

SCUTELLOSAURUS: Reptil escudo. Vivió a principios del Jurásico, y su nombre se debe a su protección acorazada. Su cola era especialmente larga, y se encontraron restos en Arizona, Estados Unidos.

SECERNOSAURUS: Reptil separado. Vivió en el sur de la Argentina, durante el período Cretácico. Medía 3 metros y era uno de los dinosaurios con pico de pato.

STAURIKOSAURUS: Reptil de la cruz (por la Cruz del Sur). Era un primitivo dinosaurio del período Triásico, el más antiguo que se conoce. Fue hallado en el Brasil. Medía 2 metros de largo y era de andar bípedo.

T

TEROPODOS: Pata bestial. Suborden de los saurisquios que agrupa a todos los dinosaurios predadores de andar bípedo. Incluye desde los ágiles velocirraptores hasta el gigantesco tiranosaurio.

TITANOSAURUS: Reptil titánico. Era un saurópodo de tamaño medio del período Cretácico. Se hallaron restos

ner cosas raras en el living puede impedir que mucho material de auténtico valor llegue a los museos,

del delito", en un sombrío juzgado de la capital norteamericana. Hasta que se expida la Justicia.

en lugares tan dispares como la Argentina, la India y Hungría.

Los pequeños mamíferos esperaban su oportunidad

A la sombra de los dinosaurios

Diminutos y escurridizos, los mamíferos primitivos vivieron durante la era Mesozoica. Su hora de esplendor llegó cuando se extinguieron los dinosaurios.



Un mamífero primitivo, denominado *Crusafontia* (arriba), que vivió durante el período Jurásico. Abajo, un reptil mamiferoide llamado *Cynognathus*, del Triásico.

■ En la fauna viviente es fácil diferenciar reptiles de mamíferos: aquéllos tienen piel escamosa, son ovíparos y necesitan del sol para calentarse. Su dentadura, además, es relativamente simple. Los mamíferos, en cambio, están cubiertos de pelos, generan su propio calor manteniendo el cuerpo a temperatura constante y salvo contadísimas excepciones son vivíparos. Alimentan a las crías con su propia leche y su dentadura es muy compleja. Lo difícil es reconocer tales diferencias en la fauna fósil: casi nada de eso dicen los huesos recuperados de sedimentos pérmicos de fines de la era Paleozoica y triásicos, de principios del Mesozoico.

Pero es difícil, también, porque en aquellas lejanas épocas abundaron –como parte de los profundos cambios que iban a conducir al largo reinado de los dinosaurios– las formas intermedias. Hoy se los llama reptiles mamiferoides o seudomamíferos, de los cuales el grupo más antiguo –el de los

FERNANDO NOVAS

En busca de los orígenes



■ Hasta hace poco, la extinción de los dinosaurios fue el tema prioritario. Pero, cuando empezaron a aparecer fósiles muy antiguos, del comienzo de la era Mesozoica, muchos paleontólogos cambiaron el foco de atención hacia el origen de esa estirpe animal. En 1992, un estudio realizado por el argentino Fernando Novas y el norteamericano Paul Sereno



permitió definir que el herre-
rasauro, encontrado en 1963 por Osvaldo Reig en el Valle de la Luna, es uno de los más primitivos que se conocen. Y según Novas, se trataría de un "dinosaurio basal", es decir,

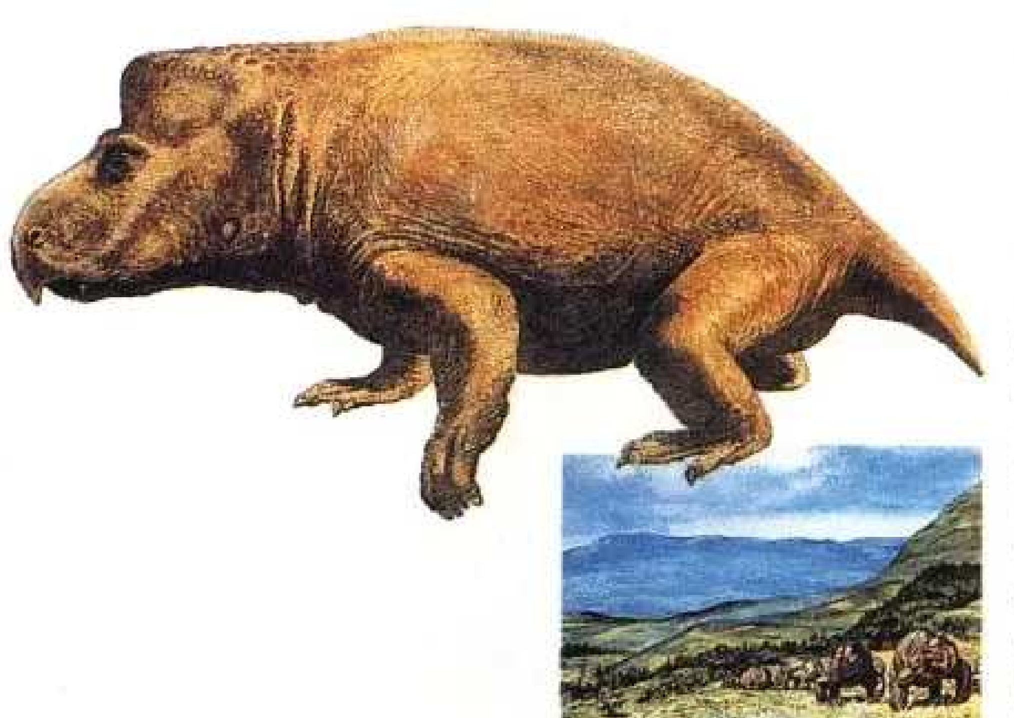


pelicosaurios– fue encontrado ya en rocas del Carbonífero superior, antes del Pérmico. Su postura semierecta, como la de los cocodrilos actuales, los hacía más ágiles y veloces que los demás reptiles. El *Archaeothyris*, un ejemplo temprano, era un pequeño lagarto insectívoro con una sola abertura lateral posorbital, chica, que –muy modificada– iba a ser después una característica de los mamíferos.

Parece haber habido tres tipos principales de pelicosaurios: los ofiacodontos, grandes, de cuerpo y hocico alargados, cuyo ejemplo más conocido es el varanosauro; los esfenacodontos –por ejemplo, el *Dimetrodon*–, y los edafosaurios. *Dimetrodon* era un depredador de cabeza grande y gran vela dorsal reguladora de la temperatura de su cuerpo. *Edaphosaurus*, en cambio –representante del tercero de los tipos mencionados–, era herbívoro.

En el Pérmico superior, los pelicosaurios fueron reemplazados por los terápsidos, ya con menos aspecto de lagartos, cola corta, patas más largas y aparentemente más activos. *Lycaenops*, uno de estos primitivos carnívoros, tenía dientes especializados para destrozar sus presas. Hubo, también, terápsidos herbívoros. De cualquier modo, casi todos se habían extinguido al comenzar la era Mesozoica.

Comenzaron a proliferar entonces los cinodontos, cuya dentadura aún más especializada les aseguraba una masticación muy eficiente. Su postura les permitía mayor agilidad. Fueron, en general, carnívoros pequeños y muy eficaces. Además, los cinodontos más avanzados –aunque vivieron poco, ya que habrían aparecido y desaparecido en el mismo



M*oschops* (arriba), herbívoro de Sudáfrica. *Lycaenops* (derecha), carnívoro pequeño que cazó en Rusia y Sudáfrica a fines del Pérmico. En manada, otros carnívoros dominaron a dinosaurios blindados.

un tipo muy arcaico, que no sería fácil clasificar como ornitisquio o saurisquio.
Los dinosaurios lo fascinaron desde la infancia. Y en 1977, a los 17 años, Novas ingresó en el laboratorio de Paleontología del Museo de Ciencias Valle de la Luna. Fue allí –en 1991 y mientras el esqueleto todavía se hallaba semienterrado–, donde Novas identificó como un dinosaurio también muy primitivo al *Eoraptor lunensis*. Un pequeño predador que sería "anterior al he-

Naturales de Buenos Aires. En un clima de trabajo intenso y gran rigor científico, se formó junto a José Bonaparte y realizó numerosas expediciones a la Patagonia y el Noroeste. Doctorado en la Universidad de La Plata, se dedica a investigar sobre los orígenes de dinosaurios y mamíferos a partir de fósiles encontrados en el

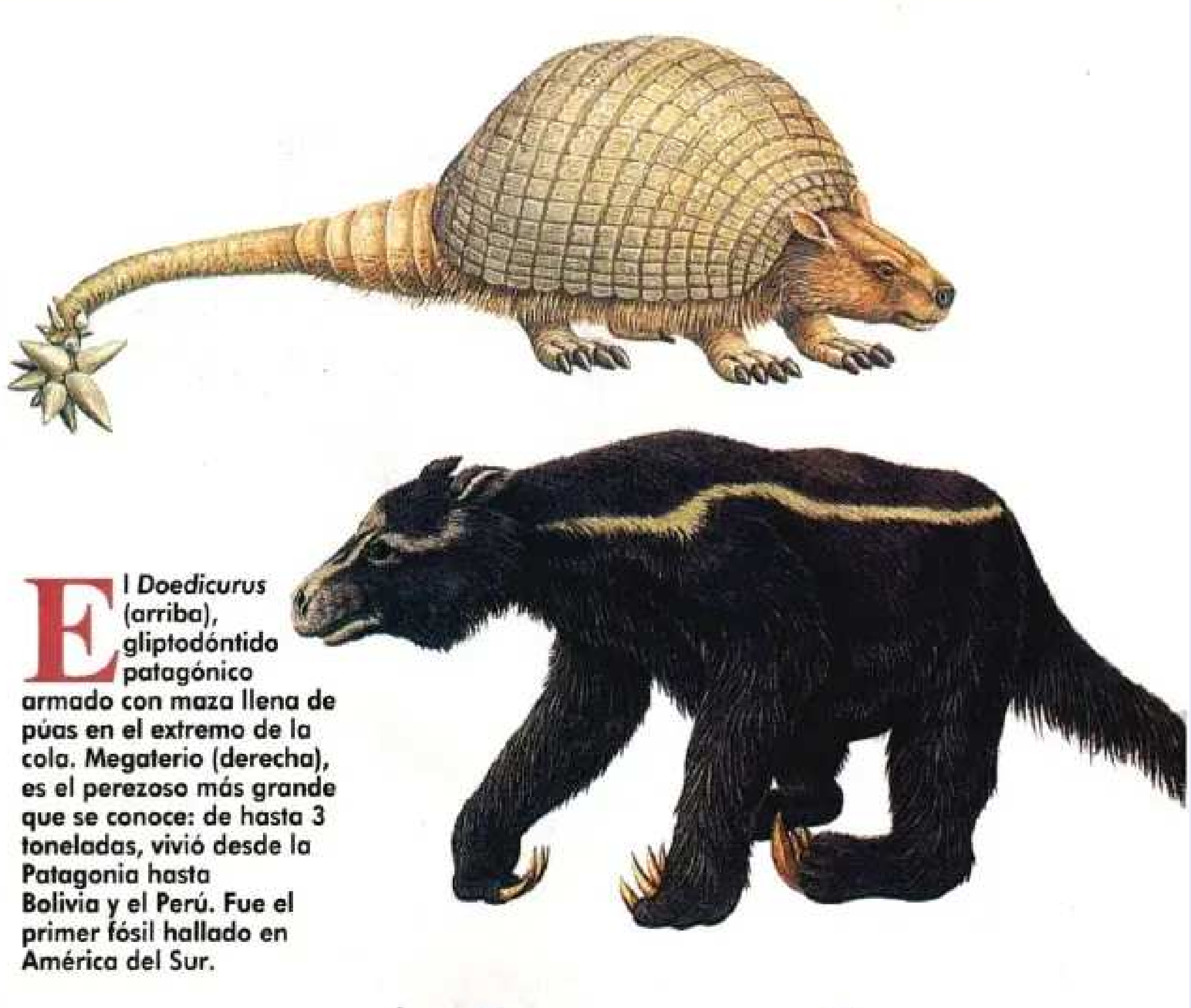
rrerasauro en la evolución y formaría parte de ese mismo grupo de dinosaurios basales". Mientras continúa con sus estudios sobre los comienzos de la evolución de los dinosaurios, Novas se interesa actualmente por un nuevo frente de descubrimientos y polémicas: la investigación sobre el origen de las aves.

Kannemeyeria (arriba), herbívoro del tamaño de un buey. Los feroces mamíferos carnívoros los cazaban persiguiéndolos en manada (centro).

Triásico superior– pueden haber tenido sangre caliente y piel cubierta de pelos. Pero todos los cinodontos, de cualquier manera, parecen haberse esfumado al entrar en el Jurásico, cuando se inició el franco reinado de los dinosaurios y –a la sombra

de ellos– aparecieron los verdaderos mamíferos.

Un animalito diminuto parecido a la moderna musaraña fue encontrado en 1966 en yacimientos fósiles de Lesotho, en el Africa meridional, correspondientes a principios del período Jurásico. Bautizado *Megazostrodon*, parece ser uno de los mamíferos primitivos que mejor se conservan. Avanzando con respecto a los cinodontos, el nuevo fósil ya tiene cuatro tipos de dientes: incisivos, caninos, premolares y molares. Todo hace presumir que tuvo dientes "de leche" que cambiaba después por "permanentes", a diferencia de los dinosaurios, que los reemplazaban en forma constante a lo largo de toda su vida, tal como lo hacen hasta el día de hoy los reptiles o los tiburones, entre otros vertebrados. El desgaste de los molares de *Megazostrodon* indica, además, que su mordedura era muy precisa, lo cual es otra característica de los mamíferos modernos. Y como rasgo fundamental de la nueva clase de animales que iba a dominar el planeta cuando lo abandonaran los dinosaurios, en la extraña ratita fósil encontrada en Lesotho parecen existir



El *Doedicurus* (arriba), gliptodóntido patagónico armado con maza llena de púas en el extremo de la cola. Megaterio (derecha), es el perezoso más grande que se conoce: de hasta 3 toneladas, vivió desde la Patagonia hasta Bolivia y el Perú. Fue el primer fósil hallado en América del Sur.

A la sombra de los dinosaurios



sólo parecen existir evidencias de que habría amamantado a sus crías.
Los paleontólogos se inclinan decidida-



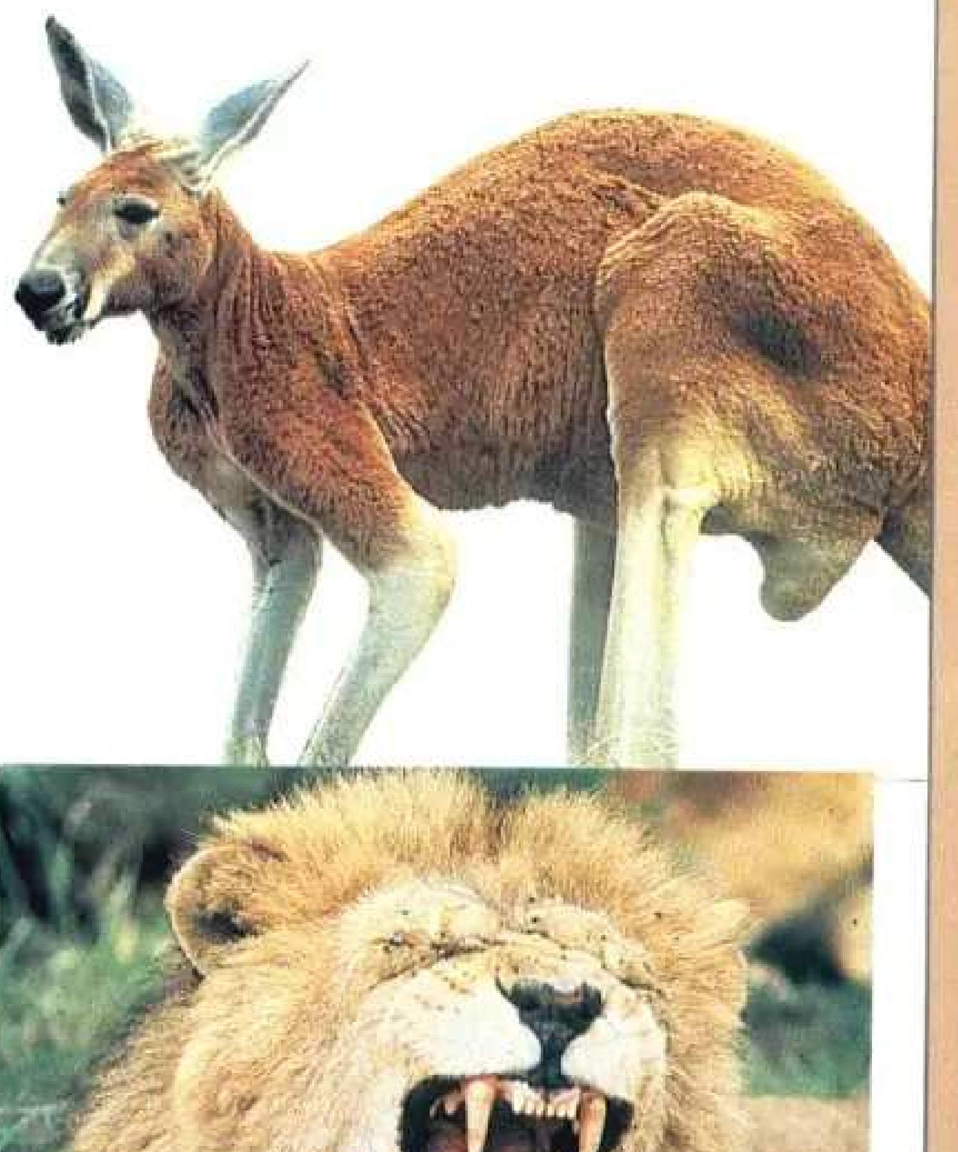
Los monos babuinos (izquierda) son fundamentalmente terrestres, y recorren vastas planicies en grupos familiares. Aparecieron en el período Plioceno. Los ciervos son anteriores, del período Mioceno.

SYCHOLT AUGUST/GAMMA

mente a pensar que el *Megazostrodon* del sur de Africa, con su reducido tamaño, sus ojos grandes, hocico puntiagudo y ágil andar, fue uno de los primeros mamíferos que se ocultaron en el sotobosque de helechos y cicadales de todo el Mesozoico, medrando a la sombra de los dominadores dinosaurios. A lo largo de millones y millones de años, esos insectívoros nocturnos casi no se modificaron hasta llegar a las musarañas actuales, los ratones de campo y algunos otros cazadores oportunistas, como las comadrejas. Tímidos y nerviosos, esos ágiles y pequeños mamíferos esperaron con paciencia su oportunidad. Tuvieron que aguardar exactamente 140 millones de años, hasta que los orgullosos dinosaurios cayeron destronados. Entonces ellos, a su vez, se agrandaron para reinar sobre el planeta.



Zorro gris (arriba), uno de los predadores más comunes en la actualidad, y el canguro, típico marsupial australiano.



DICCIOSAURIO

TRICERATOPS: Cara con tres cuernos. Es el dinosaurio con cuernos más conocido. Vivió en el período Cretácico, en la etapa anterior a la extinción, y se hallaron restos en el este de los Estados Unidos.

TROODON: Dientes lacerantes conocido desde fines del siglo XIX, no había sido estudiado por falta de evidencia fósil.Era un terópodo de tamaño pequeño, caracterizado por sus dientes aguzados. Se cree que fue muy inteligente. Vivió durante el período Cretácico superior, hace 75 millones de años. Sus restos se encontraron en Mongolia.

TYRANNOSAURUS: Reptil tiránico. Es el dinosaurio más conocido. El tiranosaurio fue el más grande y feroz entre los carnívoros. Vivió durante el Cretácico y alcanzaba hasta 14 metros de largo.

U

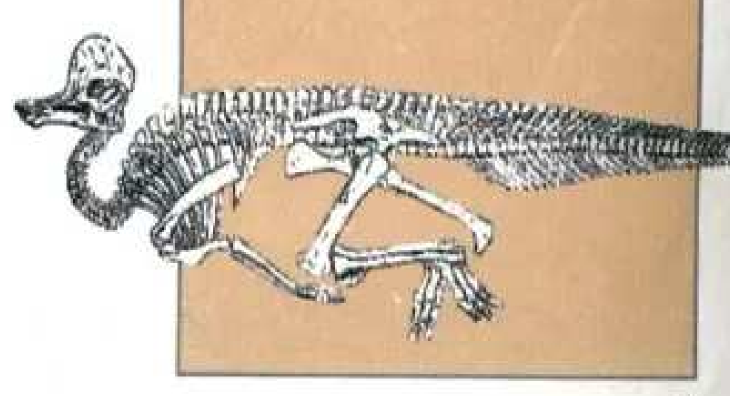
ULTRASAURUS: Ultrarreptil. Uno de los más grandes y pesados de todos los dinosaurios. Se cree que superaba los 30 metros de longitud. Vivió en el Jurásico en América del Norte y era herbívoro.

V



Reducido actualmente a las selvas y sabanas de Africa, el león (arriba) sigue reinando. Los ratones (izquierda) acompañan a la civilización por todas partes.

VELOCIRAPTOR: Ladrón rápido. Era un terópodo carnívoro de tamaño mediano que habitó en el este de Asia. Como el *Deinonychus*, tenía una garra en las patas posteriores. Medía casi dos metros de largo y vivió durante el período Cretácico. Fue descubierto en 1924 en el desierto de Gobi.



CUADRUPEDOS

El planeta a sus pies



JOHN GURCHE/SHP

Debía ser particularmente imponente el espectáculo de uno de estos enormes dinosaurios erguido sobre sus patas posteriores. Reconstrucción del Museo de Historia Natural, en Washington.

■Saurópodomorfos es el nombre común que los modernos paleontólogos dan a los gigantescos dinosaurios del tipo brontosauro –es decir, los saurópodos propiamente dichos– y a las formas que los precedieron durante el Triásico: los prosaurópodos. Todos ellos se caracterizaban por sus largos y delgados cuellos, sus relativamente pequeñas cabezas, sus gruesas y largas colas. Aunque por lo general se desplazaban sobre sus cuatro extremidades, solían erguirse sobre las patas traseras, apoyándose en la cola, para ramonear las altas ramas de los árboles ayudándose con sus extremidades delanteras. Estas tenían casi siempre, también, un poderoso pulgar con garra que sin duda les permitía arrancar hasta los gajos de mediano grosor. Pero al dejarse caer sobre sus cuatro extremidades era cuando estos grandes dinosaurios afirmaban sobre todo su dominio so-

bre la tierra. Esos pesos de 80 y quizá hasta de 100 toneladas han quedado estampados en el barro



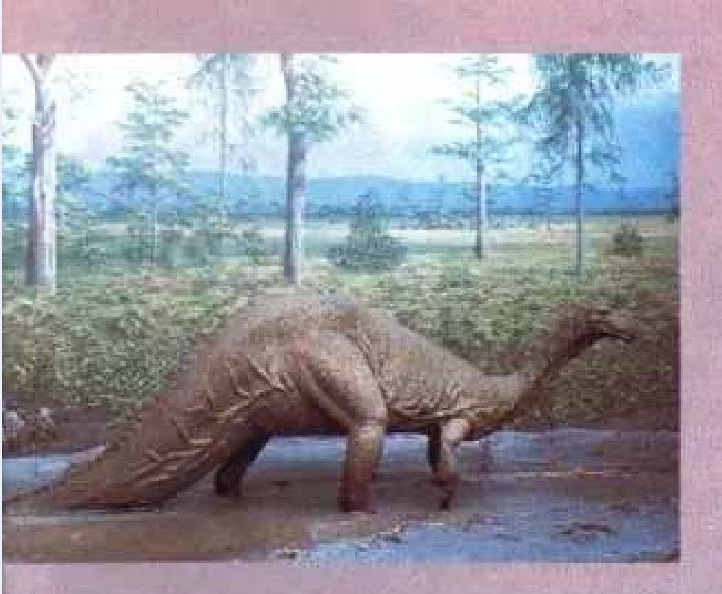


Por lo general herbívoros, los grandes dinosaurios cuadrúpedos de casi 40 metros de largo y 80 toneladas de peso fueron los reyes del planeta durante millones de años. Sus larguísimos cuellos alcanzaron las copas más altas de las coníferas.
Sus hondas huellas quedaron impresas para siempre en el barro petrificado.



Las poderosas columnas óseas de las patas eran necesarias para sostener esas inmensas moles. La foto corresponde a restos encontrados por paleontólogos argentinos en la provincia del Chubut.

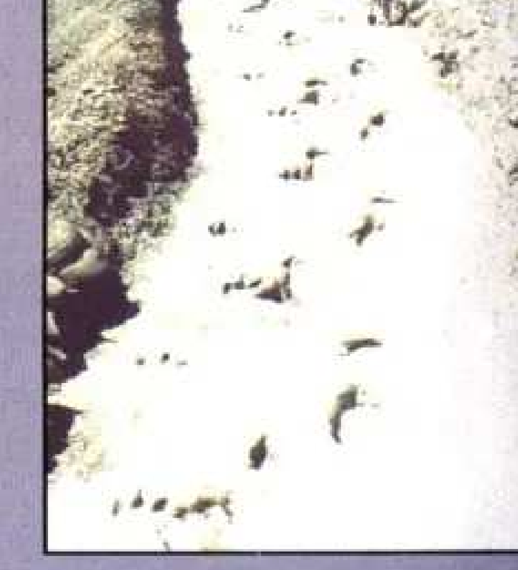
Aquí el monstruo aparece en sus aguas pantanosas habituales en marcha descansada; al menos, esto es lo que puede suponerse por la posición relajada de la gran cola. La pequeñísima cabeza indica un cerebro diminuto en proporción al cuerpo.



blando que, fosilizado, es ahora roca dura; de esas huellas, cuidadosamente estudiadas, puede saberse mucho sobre la anatomía y las costumbres de ta posterior, más grande y ovalada, ha dejado el testimonio de un amplio talón que, entre otras cosas, revela la marcha poco veloz que casi siempre ca- un avestruz o un caballo moderno: ésa es la anatomía que caracteriza a un animal corredor.
El mismo estudio de las huellas permite conocer otras modalidades de vida de estos grandes herbívoros, muchas veces habitantes de pantanos: frecuentemente aparece en el barro fósil sólo la impresión de las extremidades delanteras; las poderosas huellas de las patas traseras, en cambio, no se presentan sino cuando el mo un caballo lanzado a la carrera. No debían ser tan lentos, entonces, estos pesadísimos animales. Hoy se piensa que sobrevivieron con sus grandes moles por pasar gran parte de su vida sumergidos o semisumergidos, como las ballenas o los hipopótamos actuales: en el agua, se sabe, todo cuerpo pesa menos.



tan sólidos cuadrúpedos. Las extremidades delanteras dejaban, por lo general, pisadas muy semejantes a las de un moderno caballo pero con el agregado del poderoso pulgar; la huella de la pa-racterizaba a los grandes dinosaurios. Las especies menores y bípedas, en cambio –por lo general carnívoras–, pisaban sobre las puntas de los dedos, con el talón o garrón en el aire, a la manera de animal –evidentemente– ha buscado un punto de apoyo para cambiar la dirección de su marcha. Esto ha hecho suponer a los estudiosos que tal es la impronta dejada por el dinosaurio que se desplaza en aguas bajas, casi nadando, mientras se impulsa con las manos apoyándose en el fondo barroso para avanzar. El mismo estudio de la huella, donde casi nunca aparece el rastro de la enorme cola, lleva a la conclusión de que la extremidad caudal servía como elemento de equilibrio durante la marcha: manteniéndola erguida, el dinosaurio proyectaba hacia adelante el peso del cuerpo facilitando así el avance, casi co-



No todo, pero buena parte de lo que hoy se sabe de los dinosaurios surge de huellas como éstas, impresas para siempre desde hace millones de años en el barro de ríos y pantanos, hoy fosilizado.



El esbelto cuello de los enormes dinosaurios recuerda a primera vista el perfil de una jirafa: cumplía, para esos herbívoros, la misma función en el ramoneo.

Los últimos dinosaurios

¿Cómo fueron los dinosaurios que llegaron hasta los últimos días del Cretácico, los que terminaron su existencia tan abrupta y misteriosamente? Algunas estirpes

misteriosamente? Algunas estirpes sobrevivieron desde el Triásico hasta el final. Otras se presentaron durante el Jurásico y algunas, muy especializadas, surgieron durante el Cretácico. Pero unas y otras desaparecieron por igual en la bruma de los tiempos.

NOEL QUIDU/GAMMA

PAUL SERENO De Mongolia al Valle de la Lun



■ El período Cretácico, el último de la extensa era Mesozoica, ya empieza a mostrar un planeta bastante más parecido al actual. Sin embargo, a lo largo de sus 71 millones de años –desde hace 136 hasta hace 65 millones de años– conoció tremendos cambios. Quizá los últimos tiempos de la era Mesozoica hayan conformado uno de los períodos geológicos que vie-

ciones terrestres, porque varios dinosaurios del Jurásico aparecen casi idénticos en el Africa y América del Norte. Y antes de que otro mar dividiera a Eurasia –a mediados del Jurásico– muchos dinosaurios europeos ya habían pasado al nuevo continente asiático. Fue a principios del Cretácico cuando el océano Atlántico comenzó a abrirse. También entonces terminaron de separarse las tierras meridionales de las del Norte. La India, por su parte, inició su separación del Africa. En el Cretácico superior los continentes empezaron a tomar sus formas actuales. Africa y América del Sur ya habían comenzado a derivar por separado. La India estaba sola en el océano.



ANDREW HOLBROOKE/BLACK STAR

Los herbívoros de la última época y su gran depredador. En la página opuesta, arriba, a la izquierda, los blindados y astados ceratópsidos notablemente parecidos a modernos

El Cretácico conoció un clima por lo general benigno, aunque se intensificaron los períodos anuales de tiempo riguroso. Esto facilitó la aparición de los árboles de hoja caduca y de todas las plantas an-

ron más avances del mar sobre las tierras ya emergidas. No quedaban ya recuerdos de Pangea, el supercontinente único que a principios de la era había posibilitado la difusión de los dinosaurios por todo el planeta. En el Jurásico, las tierras del Sur –que englobaban a la América meridional, toda el Africa, la India, la Antártida y Australia– se habían separado de Eurasia y de América del Norte al formarse un estrecho mar. Pero debieron quedar algunas comunica-

Existía aún, sin embargo, el puente de Bering entre la América del Norte y el Asia oriental. Europa, además, se tocaba todavía con las tierras americanas del nordeste. Mientras tanto –aisladas por la mayor separación de tierras–, las formas vegetales y animales avanzaban en su diferenciación.

rinocerontes. Arriba, un paquicefalosaurio de grueso cráneo y extraños nódulos óseos que protegen su cabeza. Abajo, el feroz tiranosaurio, rey de las selvas del Cretácico.

giospermas, el gran grupo de vegetales con flor y fruto, formas de reproducción vegetal más evolucionadas y seguras que las conocidas hasta entonces. Paralelamente surgieron los mamíferos, las aves y los in-

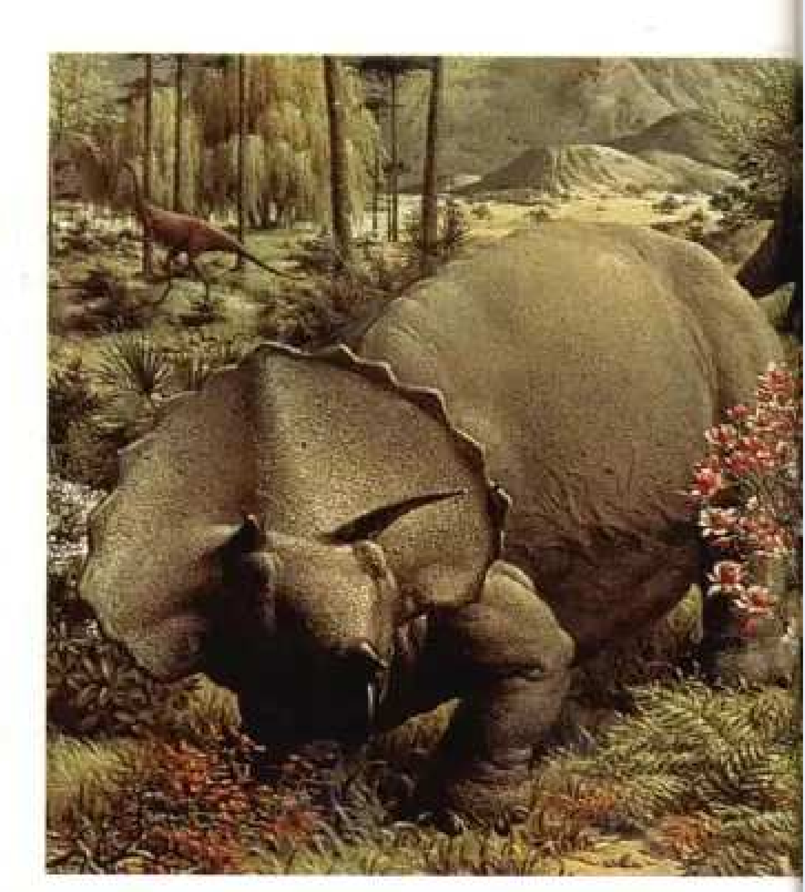


THE NATURAL HISTORY MUSEUM OF LONDON

■ *"Dejé mi mochila sobre una roca, avancé por la hondonada unos veinte metros y fui a dar con el esqueleto más completo que se pudiera pedir del herrerasauro, incluyendo el cráneo, hasta ese momento desconocido. Al principio creí que se trataba del cráneo de otro de esos interminables rincosaurios que afloran por todas partes en el Valle de la Luna, pero no. Era un herrerasauro, completo."* Así narró el norteamericano Paul Sereno lo sucedido una mañana de 1988 en el Valle de la Luna, durante una expedición que también integraban los argentinos José Bonaparte y Fernando Novas. Sereno nació en 1960 y se incorporó muy joven al Museo Norteamericano de Historia Natural, en Nueva York. En 1984, mientras estudiaba, viajó extensamente por Mongolia, China, Siberia y Europa en busca de fósiles y en 1990 recorrió el desierto del Sahara, donde encontró un verdadero cementerio de dinosaurios de gran tamaño, de finales del período Cretácico, la época de la extinción.
Pero Sereno está más interesado por los comienzos de la historia de los dinosaurios. En 1991, mientras se hallaba nuevamente en el Valle de la Luna, el geólogo sanjuanino Ricardo Martínez encontró el fósil que luego Sereno bautizó ***Eoraptor lunensis***, mientras lo estudiaba en la Universidad de Chicago. Según su interpretación –distinta de la que sostiene Fernando Novas–, el *Eoraptor y el Herrerasaurus ischigualastensis* serían terópodos ancestrales, es decir, ambos estarían incluidos en el grupo de los saurisquios.

Los últimos dinosaurios

J.SIBBICK/NATURAL HISTORY MUSEUM



Cretácico, tan feroces como los tigres y leones de nuestros días. Junto a ellos,

ran los esqueletos de los animales pequeños al devorar su carne.

sectos libadores.

Los dinosaurios acusaron igualmente el cambio. El gran grupo de los terópodos –los más antiguos, originalmente de pequeño tamaño– evolucionó en varias ramas hasta los gigantescos albertosauros, tiranosaurios y carnotauros. De entre 6 y 14 metros de longitud y hasta 6 y 7 de altura, y ya diferenciados geográficamente, fueron los terribles carnívoros del

Los psitacosauros (arriba), primitivos ceratópsidos de pico de loro, se difundieron junto con la aparición de las plantas angiospermas productoras de granos. Al fondo, dos protoceratops, típicos herbívoros blindados. Abajo, un *Stygimoloch* en las húmedas selvas del actual estado norteamericano de Montana hace 76 millones de años, en el Cretácico superior.

ocultos en el nuevo sotobosque de dicotiledóneas y los altos pastizales de gramíneas, cazaban en grupo los terópodos ágiles e inteligentes como los velocirraptores, los ovirraptores y los ornitomimosaurios. De los más diminutos, sin embargo, quedó poco registro fósil, pues las fuerzas tectónicas y la erosión del agua y el viento dispersaron los huesos. Asimismo era más fácil que los animales carroñeros deshicie-

Los dinosaurios herbívoros del Cretácico superior ya no eran los gigantescos saurópodos, de hasta casi 30 metros de largo, que habrían deslumbrado a un hipotético observador en el Jurásico. Por un lado, la especialización masticatoria adaptada a los nuevos vegetales y, por otro, la necesidad de protegerse de los cada vez más agresivos terópodos, posibilitó la proliferación de los eficientes ornitisquios blin-

CANADIAN MUSEUM OF NATURE





PEABODY MUSEUM OF NATURAL HISTORY

Arriba, fornidos

RICHARD HEWETT/SHOOTING STAR

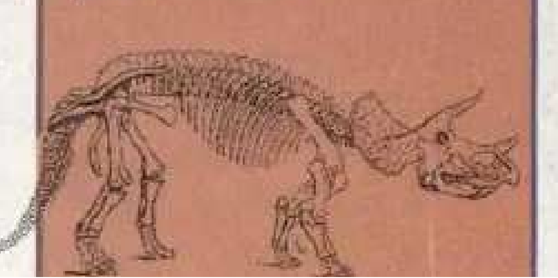
dados y astados, verdaderos rinocerontes del período. Ceratópsidos, paquicefalosaurios, ornitópodos,

ceratópsidos y torosáuridos: los que llegaron con buena salud al fin de la era. Compactos como modernos paquidermos, esos fornidos herbívoros de hasta 9 metros de largo resultaron mucho más eficientes que los gigantescos saurópodos ya extinguidos. Y los hubo, incluso, de tamaño mucho menor. Algunos anquilosáuridos, por ejemplo, cuyas dimensiones no pasaban de las de un cerdo mediano, pudieron resistirse a los más poderosos tiranosaurios gracias a sus impenetrables blindajes, que protegían su

DICCIOSAURIO

VOLKHEIMERIA: Por el geólogo Volkheimer. Saurópodo de América del Sur, más pequeño que el *Patagosaurus*. Como éste, vivió durante el Jurásico.

VULCANODON: Diente de volcán. Su configuración extraña permite suponer que es una forma transitiva entre los prosaurópodos y los saurópodos. Vivió en América del Sur en el período Jurásico.



A ceratópsidos entre las flores nacidas en el Cretácico. Arriba, a la derecha, las fuertes mandíbulas y el corto cráneo de un alosauro, temible predador. Abajo, *Saurolophus*, hadrosáurido "pico de pato", en primer plano, y un plesiosaurio nadando en la lejanía, en las lagunas subtropicales que cubrieron la actual provincia canadiense de Alberta.

estegosáuridos y anquilosaurios siguieron paseando sus corazas hasta fines del Mesozoico a pesar de la insistencia de tiranosaurios, carnotauros y tarbosauros (el tarbosauro es un gran predador de finales del Cretácico encontrado en Mongolia) por acabar con ellos.

Los psitacosauros y protoceratópsidos, a mediados del Cretácico, habían adelantado las especializaciones alimentarias y defensivas que permitieron el surgimiento de tri-

cuerpo casi como un caparazón de tortuga. Estos fornidos animales contaron, además, con poderosas mazas en la cola y sus golpes resultaban terribles para los carnívoros que se atrevían a atacarlos.

Sin embargo, ni el poder inmenso del tiranosaurio, ni los fenomenales blindajes de los anquilosauros fueron suficientes para evitar la misteriosa catástrofe que se abatió sobre ellos al final de la era Mesozoica.

X

XIAOSAURUS: Reptil del amanecer. Pequeño dinosaurio encontrado en China. Era herbívoro, bípedo y medía un metro de largo. Habitó durante el Jurásico.

XUANHANOSAURUS: Reptil de Xuanhan (por el lugar en donde se lo halló). Es un carnívoro poco conocido que habitó en China a mediados del Jurásico. Se lo conoce sólo por dos huesos de la espalda. Estos lo muestran similar al *Allosaurus*.

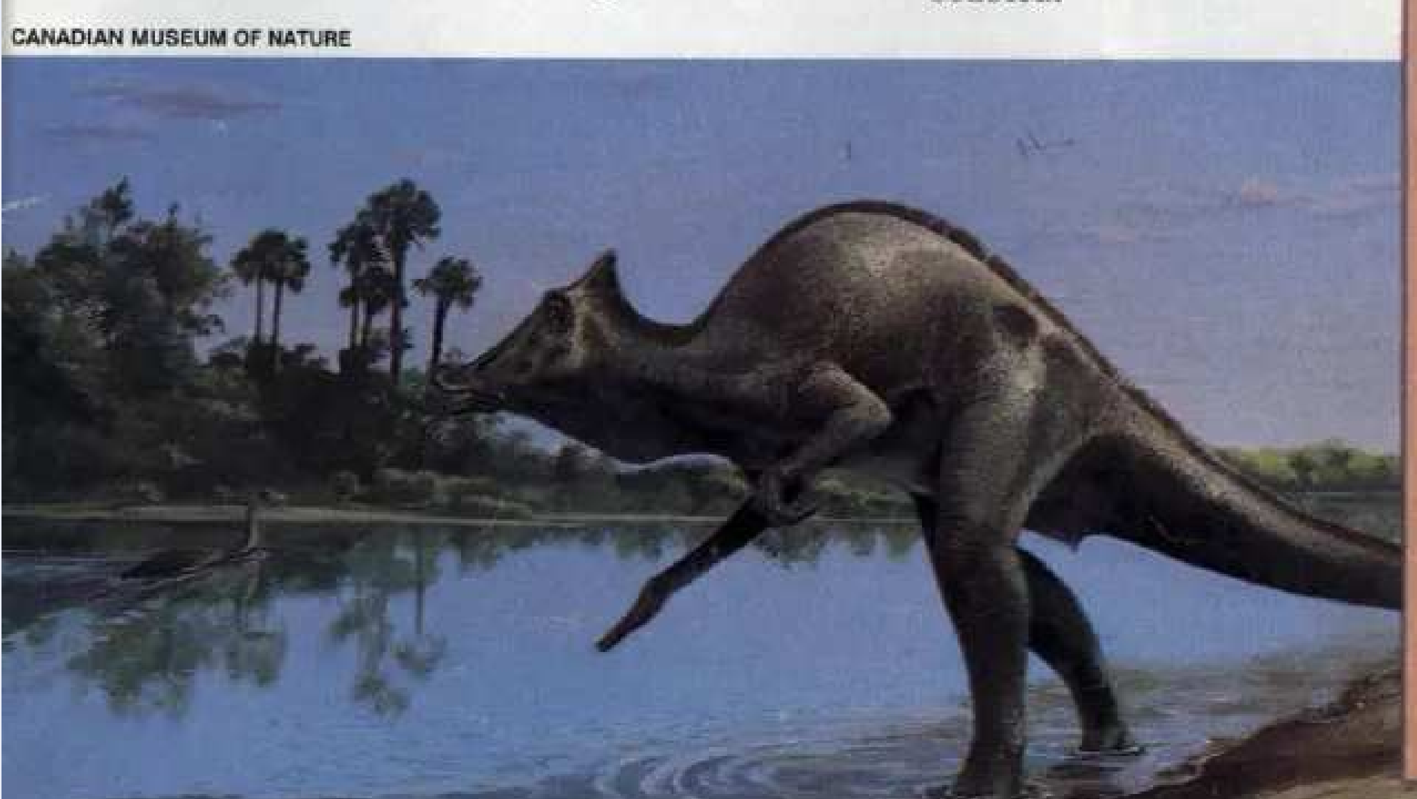
Y

YUNNANOSAURUS: Reptil de Yunnan (por la provincia de Yunnan, China). Era un prosaurópodo, herbívoro de cuello largo, que habitó desde finales del Triásico hasta comienzos del Jurásico. Poseía una dentición avanzada: sus mandíbulas entraban en contacto al mascar y se afilaban los bordes de los dientes a medida que se desgastaban con el roce.

Z

ZEPHYROSAURUS: Reptil del céfiro. Pequeño terópodo del período Cretácico encontrado en América del Norte. Tenía dientes adaptados especialmente para comer plantas.

CANADIAN MUSEUM OF NATURE



La tragedia final

¿Cómo se extinguieron los dinosaurios? ¿Por qué ocurrió la tragedia? Al principio, los paleontólogos creyeron que habían desaparecido por la competencia con otras especies. Después



especies. Después, buscaron más culpables: frío polar, calor extremo, erupciones volcánicas. La hipótesis más reciente sostiene que un meteorito fue la causa de la catástrofe ecológica al terminar el Cretácico.



■ Durante mucho tiempo los paleontólogos no supieron contestar el cómo y el porqué de la extinción de los dinosaurios. La mayoría de las hipótesis científicas explicaban que era la consecuencia de la aparición de formas cada vez más grandes y pesadas, incapaces de desempeñarse con eficiencia biológica y, por lo tanto, de sobrevivir en medio de una naturaleza hostil. Hacia 1950, la



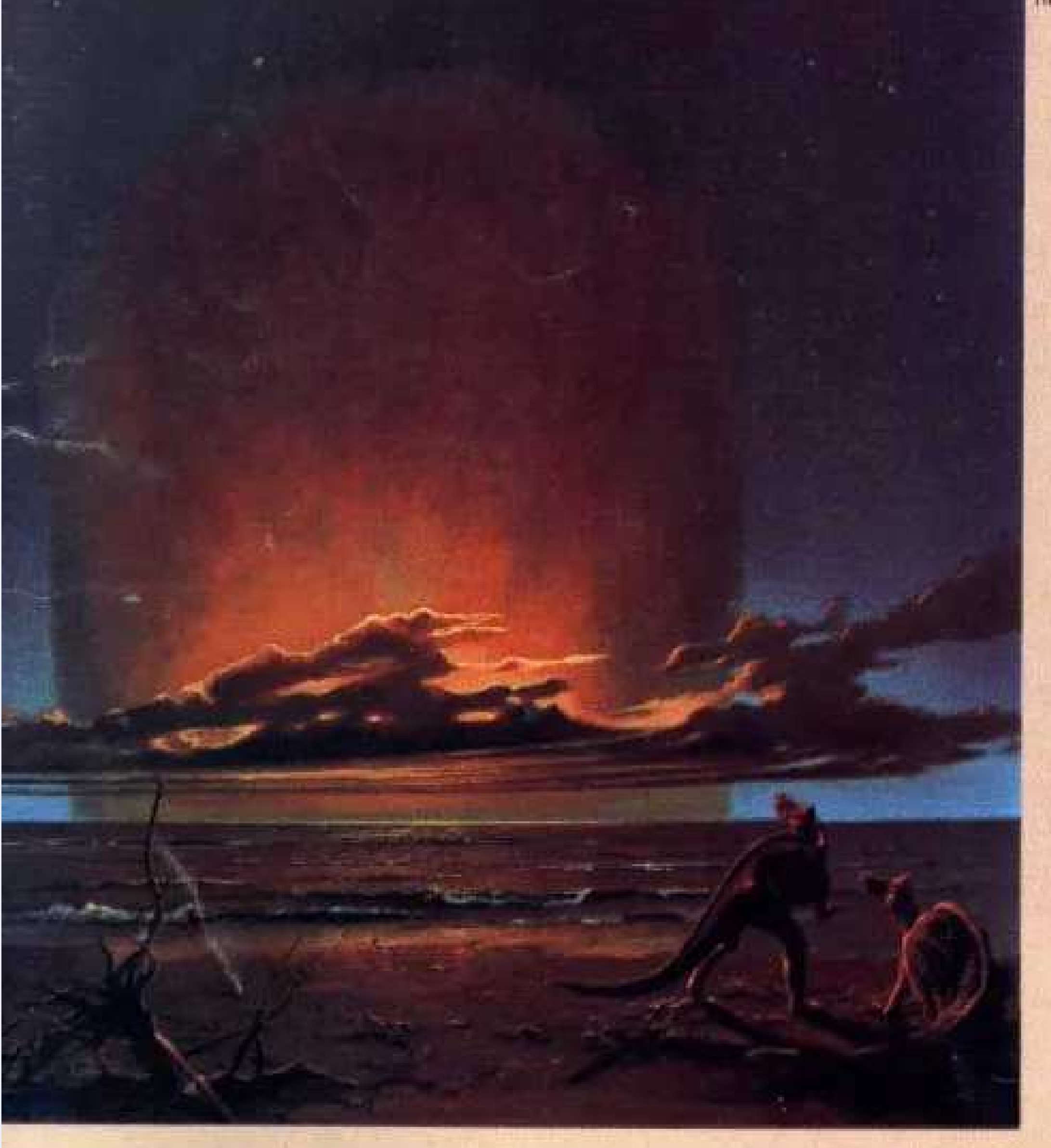
La acción de los volcanes (izquierda) podría haber sido una causa determinante de la catástrofe. En distintos períodos geológicos, la energía interior de la Tierra alteró bruscamente el clima. En otras oportunidades las erupciones contaminaron agudamente la atmósfera del planeta con gases tóxicos.

CANADIAN MUSEUM OF NATUR

Las enfermedades epidémicas causadas por ataques de virus han sido señaladas también como posibles causas de las extinciones masivas en el Cretácico. La falta de evidencias dificulta la elaboración de hipótesis apoyadas en datos firmes.

CANADIAN MUSEUM OF NATURE







FRANCOISE DANRIGAL/JACANA

El efecto de enormes meteoritos (izquierda), que a su vez habría determinado bruscos descensos en la temperatura (arriba), está entre las posibles causas de la todavía misteriosa tragedia. Los últimos dinosaurios (arriba) podrían haber perecido acosados por el acentuado enfriamiento de la atmósfera.

mayoría de los paleontólogos apoyaban la idea de que los dinosaurios habían sido víctimas de un cambio de clima.

Investigaciones coincidentes mostraron que en los últimos 450 millones de años hubo cinco grandes extinciones en masa de especies animales. La mayor catástrofe fue entre los períodos Pérmico y Triásico, hace 225 millones de años, cuando se extinguió el 90 por ciento de las especies vivas. Le sigue en importancia la que acabó con los dinosaurios, al final del Cretácico. Otras grandes catástrofes para la vida fueron la ocurrida durante el período Ordovícico, hace 450 millones de años, una posterior que terminó con el 70 por ciento de las especies a fines del Devónico (hace 360 millones de años), y la sucedida al terminar el Triásico (hace 208 millones de años), que representó el final para el 60 por ciento de las especies.

Los paleontólogos actuales aceptan que las crisis en la historia de la vida pudieron tener causas terrestres, como cataclismos geológicos, o extraplanetarias, como impacto de meteoritos. En ambos casos, con consecuencias brutales sobre la ecología de la Tierra en su conjunto y con resultados revolucionarios para la historia de la vida. Algunos especialistas sostienen que de no haber mediado esas grandes catástrofes, no habrían aparecido o no habrían evolucionado nuevos grupos biológicos. De acuerdo con esa hipótesis, los mamíferos pudieron eclosionar en forma abrupta, al terminar el período Cretácico, única y exclusivamente porque

La tragedia final

los dinosaurios se extinguieron.

El geofísico francés Vincent Courtillot cree que una gigantesca erupción volcánica pudo haber terminado con los dinosaurios. Piensa que las erupciones ocurridas en la región india del Deccán ha-

tal envergadura que las emisiones de gases sulfurosos y anhídrido carbónico pueden haber alterado el clima y envenenado los mares. Los paleontólogos que apoyaban la teoría del cambio de clima no se ponían de acuerdo en algo fundamental: si habían de-